

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

537779

(43) 国際公開日  
2004 年 6 月 17 日 (17.06.2004)

PCT

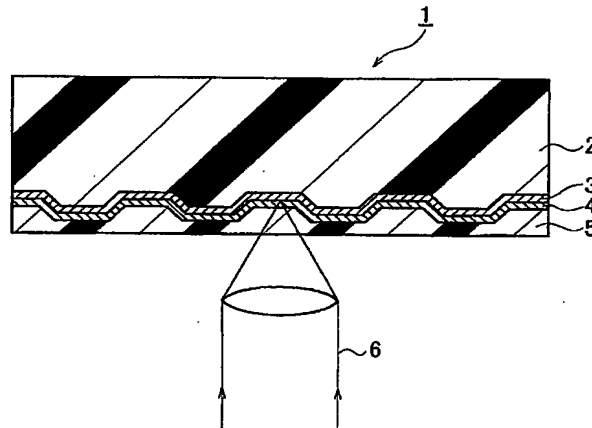
(10) 国際公開番号  
WO 2004/050749 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: C08J 5/18, 特願2003-472 2003 年 1 月 6 日 (06.01.2003) JP  
G11B 7/24, B32B 27/30 // (C08L 101/00 特願2003-59388 2003 年 3 月 6 日 (06.03.2003) JP
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015613 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立化成工業株式会社 (HITACHI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒163-0449 東京都 新宿区 西新宿二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2003 年 12 月 5 日 (05.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山下 幸彦 (YAMASHITA, Yukihiro) [JP/JP]; 〒290-0045 千葉県 市原市 五井南海岸14番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP). 山中 哲郎 (YAMANAKA, Tetsuo) [JP/JP]; 〒290-0045 千葉県 市原市 五井南海岸14番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP). 金丸 健二 (KANEMARU, Kenji) [JP/JP]; 〒290-0045 千葉県 市原市 五井南海岸14番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP). 斉藤 晃一 (SAITO, Koichi) [JP/JP]; 〒290-0045 千葉県 市原市 五井南海岸14番地 日立化成工業株式会社 五井事業所内 Chiba (JP).
- (30) 優先権データ:  
特願2002-353919 2002 年 12 月 5 日 (05.12.2002) JP  
特願2002-353928 2002 年 12 月 5 日 (05.12.2002) JP  
特願2002-353938 2002 年 12 月 5 日 (05.12.2002) JP  
特願 2002-376721  
2002 年 12 月 26 日 (26.12.2002) JP  
特願 2002-376750  
2002 年 12 月 26 日 (26.12.2002) JP

/続葉有/

(54) Title: FILM FOR OPTICAL COMPONENT, WINDING LAMINATE OF FILM, OPTICAL COMPONENT, AND OPTICAL DISC

(54) 発明の名称: 光学部品用フィルム、これを用いたフィルム巻層体、光学部品、及び光ディスク



(57) Abstract: A film for optical component exhibiting high transmittance of short-wavelength light on the order of 400 nm, low birefringence, and excellent flexibility in which warping can be prevented after use for a long term, and a winding laminate of that film, an optical component and an optical disc. The film for optical component is characterized by comprising a light transmitting layer principally comprising thermosetting resin where the ratio between loss modulus of elasticity and storage modulus of elasticity in dynamic viscoelasticity measurement measured at a frequency of 10 Hz, and a temperature rise rate of 3°C/min and under tensile measurement mode, and integrated from 30°C to 80°C is 2 or above.

(57) 要約: 本発明は、400nm程度の短波長の光透過率が高く、低複屈折であり、可撓性に優れ、なおかつ長期に亘って使用した際の反り発生を防止するこのできる光学部品用フィルム、これを用いたフィルム巻層体、光学部品及び光ディスクを得ることを目的とし、これを解決するために、周波数10Hz、昇温速度3°C/min、測定モードを引張りとして測定した動的粘弾性測定における損失弾性率と貯蔵弾性率の比率の30°Cから80°Cまでの積算値が2以上であり、熱可塑性樹脂から主として成る光透過層を有することを特徴とする光学部品用フィルムを提供する。

WO 2004/050749 A1



(74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI,Hidekazu); 〒105-0001  
東京都 港区 虎ノ門一丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9  
階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,  
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,  
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS,  
MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特  
許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッ  
パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

光学部品用フィルム、これを用いたフィルム巻層体、光学部品、及び光ディスク

5

## 技術分野

本発明は、例えば、大容量化した高密度DVD等の光ディスクの光透過層に適用される光学部品用フィルム、これを用いたフィルム巻層体、光学部品及び光ディスクに関する。

10

## 背景技術

光ディスクは、透明なプラスチック基盤より成る支持基盤の一方の面側に、微細な凹凸を有するビット列や溝から成る信号情報を記録した記録層を形成しており、記録層と対向する面側からレーザー光などの光を照射して、支持基盤上の信号情報に応じて反射光量が変わることを利用して情報の記録及び再生を行うシステムである。

15

光ディスクの種類として、例えば、コンパクトディスク（CD：Compact Disk）、DVD（Digital Versatile Disk）及び光磁気記録ディスク等が挙げられる。

20

代表的な光ディスクであるCDでは、厚さが0.6mmである支持基盤上に情報を読み出す透明な光透過層が形成されており、光透過層は記録層を有する支持基盤を兼ねた構造である。CDでは、記録再生用として波長780nmのレーザー光を使用し、光透過層側から記録再生用のレーザー光を照射し、支持基盤上の記録層に刻印されたビッ

25

ット列や溝から成る信号情報に応じて変化する反射光量に基づき記録

層に記録された情報を再生する。

CDよりも記録容量の大きいDVDでは、記録再生用として波長635nmのレーザー光を使用しているが、基本的には、前述したCDと同様に、記録層にレーザー光を照射して信号情報の記録及び再生を行う。

図3は、DVDの構造を概略的に説明するためにDVDの一部を拡大した斜視図であり、図4はその断面図である。図3及び図4に示すように、DVD10は、支持基盤11と、支持基盤11上に形成された記録層12と、記録層12上に形成された光透過層13と、を備える。さらに、具体的に説明すると、単層板においては情報を読み出す透明な支持基盤11の厚さは0.6mmであり、この支持基盤11上にビット14列や記録用溝等の情報が記録された記録層12が形成され、記録層12上に支持基盤11と同厚さ(0.6mm)の透明支持基盤を張り合わせて光透過層13が形成される。なお、記録層12上に張り合わせて形成された光透過層13は、通常「ダミー」と呼ばれ、光ディスク自体の強度を向上させる役割を果たしている。上記図3及び図4に示すように、光透過層13側からレーザー光15を照射して、記録層の情報を記録及び再生する。

さらに、ここ数年、映像情報や動画情報等の発展に伴い、記録容量を大容量化したDVDが求められ、次世代ディスクと呼ばれる記録容量が20GBを超える大容量の高密度DVDの開発が進められている。高密度DVDは、直径12センチのサイズであり従来と同様のサイズである。従来と同様のサイズであることから、記録層におけるトラックピッチを狭小化しあるいはビット長を縮小化する等により微細化し、高密度化を図ることが要求されている。

具体的には、厚さが1.1mm程度の支持基盤上にビット列や溝等により信号情報が記録された記録層が形成され、記録層の表面には透明な厚さ0.1mm程度のフィルムを接着して光透過層が形成される。そして、光透過層の面側から400nm程度の短波長の青色レーザーを照射して、信号情報の記録及び再生を行う。

上述したCD、DVD及び次世代ディスク等の支持基盤及び光透過層（ダミー層）の材料として、例えば、強度特性及び光学特性が良好なポリカーボネートが使用されていることが報告されており（日本国特開2000-67468号、日本国特開2001-243659号参照）、次世代DVDの記録層としてもポリカーボネートが使用されている。さらに、次世代DVDの光透過層としては、ポリカーボネート以外のその他の各種材料を適用することも検討されている。

ポリカーボネート以外のその他の各種材料としては、例えば、アクリル樹脂、スチレン系樹脂、芳香族ポリアミド樹脂、液晶性ポリマ、ポリイミド樹脂、ポリマーアロイ材、熱硬化性樹脂などが挙げられる。

アクリル樹脂またはスチレン系樹脂は、透明性が高く、ゴム状物からガラス状ポリマまで多様な特徴を有するポリマを比較的容易に製造することができ、変性が容易である等の特性を有し、比較的安価であるが、フィルム形状にするには強度、耐熱性と靱性の両立向上に大きな課題を残している。靱性の不足はアクリル樹脂全般に共通した課題であり、靱性の不足を解決する方法は幾つか報告されており、例えば、樹脂中にゴム粒子を添加することが知られている（日本国特公58-167605号及び日本国特開3-52910号参照）。しかし、これらの方法では、樹脂から薄膜フィルムを形成すると樹脂を折り曲げた時に白化現象が発生してしまい、良好な折り曲げ加工性を得られ

ない。このため、現在、室温以上のガラス転移点を有し、かつ、靱性及び折り曲げ加工性が優れたアクリル樹脂は見出されておらず、薄膜フィルムを形成することが困難であった。

また、芳香族ポリアミド樹脂として、ポリパラフェニレンテレフタルアミドが最も代表的な樹脂として挙げられる。ポリパラフェニレン  
5 テレフタルアミドは、特に、高融点、結晶性が高く、難燃性、剛直な分子構造であるため、優れた機械的強度を有しており、低い線膨張係数等を有する。しかし、ポリパラフェニレンテレフタルアミド等の芳香族ポリアミド樹脂は、有機溶媒に難溶であり、溶媒として濃硫酸等  
10 の無機の強酸を用いる必要があった。濃硫酸等の濃厚溶液から紡糸された繊維は高い強度と弾性率を示すことが知られており、工業的に実施されるに至っているがフィルムへの応用例は少ない。例えば、膨潤状態で延伸してフィルムとして成形できる技術が開示されているが（日本国特開 4 - 6 7 3 8 号参照）、本方法では製造工程が極めて煩雑  
15 であり、生産性が低下し、製品価格が上昇してしまうという問題を有していた。有機溶媒への溶解性を向上させる方法としては、芳香核にハロゲン基を導入した単位または屈曲性の高い単位を共重合して有機溶媒への溶解性を向上させる方法が知られている（日本国特公 5 6 - 4 5 4 2 1 号参照）。しかし、モノマーが高価であるため製品価格  
20 が高くなり、耐熱性や難燃性を損なうことが懸念される上に、ハロゲン原子の金属腐食性が問題となっている。

ポリアミド樹脂は、極めて高い耐熱性と強靱性とを有し、フィルム性能が優れているため工業的に極めて有用な材料である。ポリアミドをフィルム状に加工するため、一般的にはポリアミド溶液を塗工した  
25 後、高温加熱してイミド環を形成している。イミド環を形成すると優

れた耐熱性及び強靱性を得られるが、一旦イミド環を形成すると溶媒に対する溶解性が著しく低下し、ポリイミドをリサイクルする際には極めて重大な欠点となっていた。そこで、溶媒に対する溶解性および耐熱性の両特性を兼ね備えた材料の開発が要求されており、例えば、  
5 芳香核にアルキル等の置換基を導入した単位を共重合して有機溶媒への溶解性を向上させる方法が知られている。しかし、本方法ではガラス転移温度が320℃以上となる材料は得られず、また、モノマーが高価であり製品価格が高騰してしまうという問題があった。

ポリマーアロイ材は、異種の高分子材料を混合することにより新たな性能の発現を目的とするものであるが、相溶化剤を用いることにより親和性の異なる高分子を混合することが行われてきた。この方法では、相溶化剤により表面エネルギーを減少させることを狙った技術であるため海島構造を形成する分散状態を制御することはできるが、完全に相溶化することはできない。異種高分子を完全相溶化した報告は  
10 現在のところない。また、相溶化剤は比較的高価であるため、製品価格が高くなることと、ポリマーアロイ材を長期に亘り使用した場合には、相溶化剤が表面へブリードアウトしてしまう等により汚染の原因となり、また、ポリマーアロイ材の分散状態が変化してしまう等の問題点を有していた。

20 熱硬化性樹脂に関しては、一般に不溶不融の硬化物であるために、耐溶剤性又は高温下での強度保持率等の耐久性に非常に優れる特徴を有する。しかし、架橋反応が共有結合により形成されているため、再加工できないという欠点があり、この欠点は、近年のリサイクル性の確保に関して致命的となっていた。リサイクル可能な熱硬化性樹脂  
25 に最も近いものとしては、アイオノマー樹脂を挙げることができる。

アイオノマー樹脂は、側鎖にカルボキシル基を有するポリマに、酸化マグネシウム、又は水酸化カルシウム等の金属酸化物又は金属水酸化物を添加したものであり、金属とカルボキシル基との間にイオン結合を形成し、疑似的架橋点を形成したものである。本方法によれば、ある程度の耐熱性及び強靱性の向上は認められるものの、金属化合物とカルボキシル基の結合力が弱いこと、及び金属化合物の樹脂に対する溶解性が低く少量しか添加できない等の理由により、大幅な特性向上は認められない。

また、2種以上の合成高分子を混合して分子間に水素結合を形成させることにより疑似的な架橋構造を持たせて、従来の材料では実現できなかった新たな特性を導入した樹脂組成物が開発されている（日本国特開2000-273319号参照）。さらに、ガラス転移温度が低い重合体としてプロトン供与性原子団である水酸基を含んだアクリル重合体と、ガラス転移温度が高い重合体としてプロトン受容性原子団であるアミン基を含んだアクリル重合体をブレンドし、分子間に水素結合を形成して疑似的な架橋構造を持たせた疑似架橋型樹脂組成物からフィルムを形成することにより、新たな特性を有し、耐熱性及び靱性の相反する特性を両立させたフィルムを得られることが報告されている（日本国特開2002-38036号参照）。

20

#### 発明の開示

次世代光ディスクの光透過層は、上述したとおり、400nm程度の短波長であるレーザー光を透過させて記録層に刻印された信号情報の記録及び再生を行うが、光透過層の光透過率が低いと記録層からの反射光が光透過層を通過する際に吸収されてしまい、信号強度が低

25



下してしまう。このため、光透過層として、高い信号精度を得るために、光透過率が良好な材料が望まれている。

例えば、アクリル樹脂は、高度な透明性を有していることから、特に、400nm程度の短波長のレーザーを用いた光ディスクへの適用が各種試みられている。しかし、アクリル樹脂を光透過層として貼り合わせて光ディスクとした場合には、高い透明性が得られるものの、使用時にディスク自体に反りが生じ、これに伴い反射光の方向に大きなずれが生じ、記録層の信号情報を正確に読み出すことが困難であるという問題を有していた。

10 反りを低減するためには、例えば、アクリル樹脂の貯蔵弾性率を増加させると改善されるが、貯蔵弾性率を増加させるとアクリル樹脂表面の硬度が低下するため、実用時に光ディスク表面に傷がつき易いという新たな問題が生じる。傷が付いた部分は光透過率が著しく低下するため、信号を読みとることが困難となり、記録容量が低下してしまう。

15 反りが発生する原因は、支持基盤及び光透過層の材料が相異なるためであり、使用環境における水分の吸収量の違いや、熱膨張率の差により体積変動量が異なる等の影響があるからである。相異なる材料を用いた場合に生じる問題は、材料固有の本質的な特性に起因するものであるが、これまでに、この点を解決し、低複屈折、高透過率、反りの低減、表面耐擦傷性など、次世代ディスクに要求される様々な特性を同時に満たす光透過層は開発されていない。

20 また、光ディスクの高密度化に伴い、光透過層表面に数 $\mu$ m程度の凹凸が生じると、読み取り時にエラーが発生して記録情報を正確に読み取ることが困難となるため、良好な表面平滑性を有する光透過層用

フィルムが要求されている。一方で、良好な表面平滑性を有するフィルムは基材にハリツキを起こしてしまい離型性が悪化し、その結果、作業性が悪く、収率が低下する等の問題を有していた。しかし、基材からフィルムを剥離し易くするために、基材に離型処理等を施すとフィルム

5 フィルムの表面平滑性が損なわれてしまう。

例えば、フィルムを原反（基材層）から剥がすこと無く、フィルムを原反と共にそのまま巻き取って形成されるフィルム巻層体は、表面平滑性を維持してフィルムを巻き取ることが可能であるが、原反からフィルムを剥離することが困難になってしまう。

- 10 本発明は、光ディスク等の光学部品の高容量高品質化に伴い、その光透過層として主に適用される光学部品用フィルムに要求されている特性を付与し、上記した種々の問題を解決するために為されたものである。

- つまり、本発明は、400nm程度の短波長の光透過率が高く、低
- 15 複屈折であり、可撓性に優れ、なおかつ長期に亘って使用した際の反り発生を防止するこのできる光学部品用フィルム、これを用いたフィルム巻層体、光学部品及び光ディスクを得ることを目的とする。

- また、本発明は、上記に加え、実用時の表面耐擦傷性が優れた光学部品用フィルム、これを用いたフィルム巻層体、光学部品及び光ディ
- 20 スクを得ることを目的とする。

さらに、本発明は、上記光学部品用フィルムを巻層体とする場合の、原反基材層と光透過層フィルムの離型性および表面平滑性を両立させうる光学部品用フィルム、これを用いたフィルム巻層体、光学部品及び光ディスクを得ることを目的とする。

- 25 本発明者らは、上記の目的を達成するために鋭意研究した結果、光

透過層として、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体を主成分とし、当該熱可塑性樹脂又はビニル系重合体の、動的粘弾性測定における損失弾性率と貯蔵弾性率との比率の30℃から80℃までの積算値を所定の値に規定することにより、低複屈折かつ高光透過率の光透過層を得ることができ、かつ、光透過層を他の異種材料に貼り合わせた際の反り発生を低減できることを見出し、本発明を完成させたものである。

また、上記のような特性を有する樹脂が、主としてビニル重合体からなる場合、該ビニル重合体に特定の官能基を組み合わせて導入することで、官能基の相互作用により分子内に水素結合が形成されて架橋構造と疑似した構造を持たせることが可能であり、光学部品用フィルムに新たな性能、特に、光学特性及び折り曲げ加工性を付与することができると共に、これを光ディスクの光透過層等、特に高密度DVDディスクの光透過層として使用すると、光ディスクの反りをも低減することができることを見出し、本発明の完成に至ったものである。

なお、ビニル系重合体は、一般に熱可塑性樹脂であるが、本発明において、ビニル系重合体を熱可塑性樹脂と併記した理由は、本発明におけるビニル系重合体が、熱可塑性を呈するものに限られず、場合により硬化反応を伴う、硬化性の挙動を示すものも含むことを意図している。

また、上記ビニル系重合体として、好ましくは特性の異なる2種以上のビニル系重合体を混合し、ビニル系重合体の相互間に擬似的な架橋構造を形成させることにより、単独のビニル系重合体では得られない複数の特性を持たせることが可能となり、さらには相反する特性を同時に持たせることも可能である。例えば、2種のビニル系重合体を混合する際、耐熱性が良好であり正複屈折である一方のビニル系重合

体と、柔軟性を有し負複屈折である他方のビニル系重合体と、を使用して、両者のビニル系重合体を混合する。すると、混合物中に擬似架橋が形成されて、混合後のビニル系重合体は、耐熱性及び柔軟性の特性が良好となり、正負複屈折を相殺してゼロ複屈折化して低複屈折となり、単独のビニル系重合体では得られない、相反する特性を両立することが可能となる。

また、本発明者らは、光ディスクに適用する光透過層及び支持基盤の各熱膨張量を種々変えて反り発生を鋭意研究した結果、支持基盤と光透過層との熱膨張量を所定の範囲に規定することにより、光ディスクの反りの発生を低減できることを見出し、本発明を完成させたものである。

また、光透過層上にハードコート層を形成することにより、実使用時の傷つきやすさをも防止することができる。

さらに、光透過層を形成する熱可塑性樹脂又はビニル系重合体溶液中に、透明性を阻害しないシリコーン樹脂を離型剤として最適添加することにより、および／または光透過層を形成する熱可塑性樹脂又はビニル系重合体中のポリマ全体に占める低分子量ポリマの量を所定量以下に低減することにより、光透過層の透明性および強度はもちろんのこと、表面平滑性を損なうことなく、原反からの離型性が良好な光透過層を得られるようになることを見出し、本発明を完成させたものである。

すなわち、本発明は、下記（１）～（４３）に記載の事項をその特徴とする。

（１）周波数 10 Hz、昇温速度 3℃/min、測定モードを引張りとして測定した動的粘弾性測定における損失弾性率と貯蔵弾性率の

比率の30℃から80℃までの積算値が2以上であり、熱可塑性樹脂から主として成る光透過層を有することを特徴とする光学部品用フィルム。

5 (2) 周波数10Hz、昇温速度3℃/min、測定モードを引張りとして測定した動的粘弾性測定における損失弾性率と貯蔵弾性率の比率の30℃から80℃までの積算値が2以上であり、ビニル系重合体から主として成る光透過層を有することを特徴とする光学部品用フィルム。

10 (3) 前記ビニル系重合体は、分子内に少なくとも1種のプロトン供与性原子団を含むビニル系重合体Aと、分子内に少なくとも1種のプロトン受容性原子団を含むビニル系重合体Bとを含み、前記プロトン供与性原子団とプロトン受容性原子団との間に分子間水素結合による擬似的な架橋が形成されていることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

15 (4) 前記ビニル系重合体Aは、分子内にカルボキシル基、水酸基又はフェノール性水酸基の中から選択される1種以上の官能基を有するビニル系単量体を含む単量体混合物を重合させて得られた重合体であり、前記ビニル系重合体Bは、分子内に窒素原子を有するビニル系単量体を含む単量体混合物を重合させて得られた重合体であり、かつ、  
20 前記ビニル系重合体A及び前記ビニル系重合体Bのいずれか一方のガラス転移温度が25℃以上であり、他方のガラス転移温度が25℃未満であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

(5) 前記熱可塑性樹脂又は前記ビニル系重合体は、アクリル系樹脂であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

25 (6) 前記熱可塑性樹脂又は前記ビニル系重合体中に、フェノール

系酸化防止剤、ホスファイト系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤及び光安定剤の中から選択される少なくとも１種以上の化合物が含有されることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（７）波長４０５ｎｍにおける光透過率が、８７％以上であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（８）前記光透過層の膜厚が１５～２５０μｍであり、膜厚精度が±２．０μｍ以内であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（９）前記光透過層の複屈折が２０ｎｍ以下であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（１０）前記光透過層上に鉛筆硬度が３Ｈ以上であるハードコート層が形成されていることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（１１）前記ハードコート層の膜厚が０．５～８μｍであり、膜厚精度が±１．０μｍ以内であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（１２）前記ハードコート層が、架橋構造体であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（１３）前記架橋構造体が、シリコーン系架橋構造体またはアクリル系架橋構造体であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（１４）前記ハードコート層が、シリコーン系熱可塑性樹脂を０．２～１０．０重量％含むことを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

（１５）前記光透過層上に積層され、使用時には剥離除去される基

材層を有することを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

(16) 前記基材層は、前記光透過層と接する塗工面が離型処理され、その表面平滑性が20nm以下であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

- 5 (17) 前記光透過層がシリコン樹脂を含有することを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

- (18) 前記光透過層の熱可塑性樹脂又は前記ビニル系重合体は、ゲル浸透クロマトグラフィにより測定された標準ポリスチレン換算の分子量が1万以下である低分子ポリマの占める量がポリマ全体に対して10重量%以下であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。
- 10

- (19) 前記光透過層の熱可塑性樹脂又は前記ビニル系重合体は、相反する特性を有すると共にガラス転移温度がそれぞれ異なるビニル系重合体Aとビニル系重合体Bとを少なくとも混合したビニル系重合体であり、当該ビニル系重合体A及び当該ビニル系重合体Bのうち、ガラス転移温度が25℃以上である、いずれか一方の重合体の標準ポリスチレン換算した重量平均分子量が70,000以上であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。
- 15

- (20) 前記基材層は、本質的にポリエステル樹脂から成ることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。
- 20

(21) 25℃、離型速度100mm/秒の条件下において、前記基材層から前記光透過層を剥離した際のはりつきによるはがし残りが1m<sup>2</sup>当たり3ヶ所以下であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

- 25 (22) 前記光透過層の25℃におけるPETに対する静摩擦係数

が 0.42 以下であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

(23) 前記光透過層上に、接着層が形成されていることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

- 5       (24) 前記光透過層および前記接着層の 2 層の膜厚が 30～300  $\mu\text{m}$  であり、膜厚精度が  $\pm 2.0 \mu\text{m}$  以内であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

(25) 前記光透過層が、光ディスクの光透過層用であることを特徴とする前記記載の光学部品用フィルム。

- 10       (26) 前記記載の光学部品用フィルムをロール形状に巻き取り形成されたことを特徴とするフィルム巻層体。

(27) 前記記載の光学部品用フィルムを光透過層として適用したことを特徴とする光学部品。

- 15       (28) 前記光透過層は、接着層を介して貼り付けられ、該光透過層と接着層との屈折率差が 0.1 以下であることを特徴とする前記記載の光学部品。

(29) 光ディスクであることを特徴とする前記記載の光学部品。

(30) 前記光ディスクが高密度 DVD であり、その記録容量が 20 GB 以上であることを特徴とする前記記載の光学部品。

- 20       (31) 支持基盤の少なくとも一方の面に記録層、接着層及び光透過層が順次積層された光ディスクであって、前記光透過層の 30℃～80℃の一軸方向における熱膨張量に対する、前記支持基盤の 30℃～80℃の一軸方向における熱膨張量である熱膨張比が 0.75～1.25 の範囲内であり、かつ、当該光透過層は熱可塑性樹脂から主として成ることを特徴とする光ディスク。
- 25



(32) 前記光透過層の複屈折が  $20\text{ nm}$  以下であり、厚さが  $15\text{ }\mu\text{ m} \sim 250\text{ }\mu\text{ m}$  であることを特徴とする前記記載の光ディスク。

(33) 前記光透過層の波長  $405\text{ nm}$  における光透過率が、 $87\%$  以上であることを特徴とする前記記載の光ディスク。

5 (34) 前記熱可塑性樹脂は、ビニル系重合体であることを特徴とする前記記載の光ディスク。

(35) 前記ビニル系重合体は、分子内に少なくとも1種のプロトン供与性原子団を含むビニル系重合体Aと、分子内に少なくとも1種の  
10 プロトン受容性原子団を含むビニル系重合体Bとを含み、前記プロトン供与性原子団とプロトン受容性原子団との間に分子間水素結合による擬似的な架橋が形成されていることを特徴とする前記記載の光ディスク。

(36) 前記ビニル系重合体Aは、分子内にカルボキシル基、水酸基又はフェノール性水酸基の中から選択される1種以上の官能基を  
15 有するビニル系単量体を含む単量体混合物を重合させて得られた重合体であり、前記ビニル系重合体Bは、分子内に窒素原子を有するビニル系単量体を含む単量体混合物を重合させて得られた重合体であり、かつ、前記ビニル系重合体A及び前記ビニル系重合体Bのいずれか一方のガラス転移温度が  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  以上であり、他方のガラス転移温度  
20 が  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  未満であることを特徴とする前記記載の光ディスク。

(37) 前記ビニル系重合体は、アクリル樹脂であることを特徴とする前記記載の光ディスク。

(38) 前記熱可塑性樹脂中に、フェノール系酸化防止剤、ホスファイト系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤及び光安定剤の中から  
25 ら選択される少なくとも1種以上の化合物が含有されることを特徴

とする前記記載の光ディスク。

(39) 前記光透過層と前記接着層との屈折率差が0.1以下であることを特徴とする前記記載の光ディスク。

(40) 前記支持基盤は、主としてポリカーボネートから成ることを特徴とする前記記載の光ディスク。

(41) 前記支持基盤の厚さは、0.4mm～1.2mmであることを特徴とする前記記載の光ディスク。

(42) 前記光透過層上にさらに鉛筆硬度が3H以上であるハードコート層が形成されていることを特徴とする前記記載の光ディスク。

10 (43) 記録容量が20GB以上の高密度DVDであることを特徴とする前記記載の光ディスク。

本出願は、同出願人により先にされた日本国特許出願、すなわち、  
2002-353919号（出願日2002年12月5日）、200  
2-353928号（出願日2002年12月5日）、2002-3  
15 53938号（出願日2002年12月5日）、2002-3767  
21号（出願日2002年12月26日）、2002-376750  
号（出願日2002年12月26日）、2003-000472号（出  
願日2003年1月6日）、および2003-059388号（出願  
日2003年3月6日）に基づく優先権主張を伴うものであって、こ  
20 れらの明細書を参照のためにここに組み込むものとする。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態における、高密度DVDの一部の構造を示す斜視図である。

25 図2は、図1に示した高密度DVDの一部の構造を示す断面図である。

図 3 は、従来例における、DVD の構造を概略的に説明するために DVD の一部を拡大した斜視図である。

図 4 は、図 3 に示した DVD の断面図である。

5 発明を実施するための好ましい形態

本発明の光学部品用フィルムの光透過層の損失弾性率と貯蔵弾性率の比率の  $30^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$  までの積算値（以下、これを  $\Sigma \tan \delta$  と略す。）は、2 以上と規定したが、より好ましい  $\Sigma \tan \delta$  は 2.5 以上、さらに好ましくは 3 以上、特に好ましくは 4 以上、極めて好ましくは 6 以上である。 $\Sigma \tan \delta$  が 2 未満になると、フィルムを使用した光ディスクを長期に亘って使用すると光ディスクに反りが発生して読み取りエラーが生じてしまい、光ディスクの信頼性が低下するからであり、また、過酷促進試験を行った際にも反りが増大するからである。 $\Sigma \tan \delta$  を測定するフィルムの膜厚は、通常、 $50 \sim 150 \mu\text{m}$  とすることが好ましく、またチャック間距離は、通常、 $5 \sim 15 \text{mm}$  とすることが好ましい。なお、フィルムの  $\Sigma \tan \delta$  は、主として、主成分である熱可塑性樹脂又はビニル系重合体の種類を選択することにより調整することができる。

本発明の光学部品用フィルムにおける光透過層を構成する熱可塑性樹脂又はビニル系重合体としては、フィルムに加工したときに上述した条件で測定した動的粘弾性測定における損失弾性率と貯蔵弾性率の比率の  $30^{\circ}\text{C}$  から  $80^{\circ}\text{C}$  までの積算値が 2 以上となる特性を付与できる樹脂であれば如何なる樹脂であっても使用することができる。通常は、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体自体の  $\Sigma \tan \delta$  が上記の値となるものを用いることにより調整できる。

熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ビニル系重

合体、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂、セルロース樹脂等の中から適宜選択することが可能であり、例示した樹脂中、変性のし易さ、透明性及び複屈折等の諸特性の観点からビニル系重合体であることが好ましく、ビニル系重合体としては、特にアクリル酸又はメ  
5 タクリル酸のエステルを主な単量体として製造される（メタ）アクリル系重合体であることが、透明性などのフィルム特性の面から特に好ましい。

アクリル樹脂は、反応性の2重結合を有する単量体を重合することにより得ることができ、特に制限されるものではなく、例えば、ア  
10 リル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸i-ブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸ペンチル、アクリル酸n-ヘキシル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸オクタデシル、アクリル酸ブトキシエチル、アクリル酸フェニル、ア  
15 リル酸ベンジル、アクリル酸ナフチル、アクリル酸グリシジル、アクリル酸2-ヒドロキシエチル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸メチルシクロヘキシル、アクリル酸トリメチルシクロヘキシル、アクリル酸ノルボルニル、アクリル酸ノルボルニルメチル、アクリル酸シアノノルボルニル、アクリル酸イソボルニル、アクリル酸ボルニル、  
20 アクリル酸メンチル、アクリル酸フェンチル、アクリル酸アダマンチル、アクリル酸ジメチルアダマンチル、アクリル酸トリシクロ [5. 2. 1. 0<sup>2,6</sup>] デカ-8-イル、アクリル酸トリシクロ [5. 2. 1. 0<sup>2,6</sup>] デカ-4-メチル、アクリル酸シクロデシル等のアクリル酸エステル類、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メ  
25 タクリル酸n-ブチル、メタクリル酸i-ブチル、メタクリル酸t-ブ

チル、メタクリル酸ペンチル、メタクリル酸  $n$  -ヘキシル、メタクリル酸 2 -エチルヘキシル、メタクリル酸  $n$  -オクチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸オクタデシル、メタクリル酸ブトキシエチル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ナフチル、メタクリル酸グリシ

5 ジル、メタクリル酸シクロペンチル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸メチルシクロヘキシル、メタクリル酸トリメチルシクロヘキシル、メタクリル酸ノルボルニル、メタクリル酸ノルボルニルメチル、メタクリル酸シアノノルボルニル、メタクリル酸フェニルノルボルニル、メタクリル酸イソボルニル、メタクリル酸ボルニル、メタ

10 クリル酸メンチル、メタクリル酸フェンチル、メタクリル酸アダマンチル、メタクリル酸ジメチルアダマンチル、メタクリル酸トリシクロ [ 5 . 2 . 1 . 0 <sup>2,6</sup> ] デカ- 8 -イル、メタクリル酸トリシクロ [ 5 . 2 . 1 . 0 <sup>2,6</sup> ] デカ- 4 -メチル、メタクリル酸シクロデシル等のメタクリル酸エステル類、 $\alpha$  -メチルスチレン、 $\alpha$  -エチルスチレン、

15  $\alpha$  -フルオロスチレン、 $\alpha$  -クロルスチレン、 $\alpha$  -ブロモスチレン、フルオロスチレン、クロロスチレン、ブロモスチレン、メチルスチレン、メトキシスチレン等の芳香族ビニル化合物、アクリル酸カルシウム、アクリル酸バリウム、アクリル酸鉛、アクリル酸すず、アクリル酸亜鉛、メタクリル酸カルシウム、メタクリル酸バリウム、メタクリル酸鉛、メタクリル酸すず、メタクリル酸亜鉛等の (メタ) アクリル酸金属塩、アクリル酸、メタクリル酸等の不飽和脂肪酸、アクリロニ

20 トリル、メタクリロニトリル等のシアン化ビニル化合物、 $N$  -メチルマレイミド、 $N$  -エチルマレイミド、 $N$  -プロピルマレイミド、 $N$  - $i$  -プロピルマレイミド、 $N$  -ブチルマレイミド、 $N$  - $i$  -ブチルマレイミド、 $N$  - $t$  -ブチルマレイミド、 $N$  -ラウリルマレイミド、 $N$

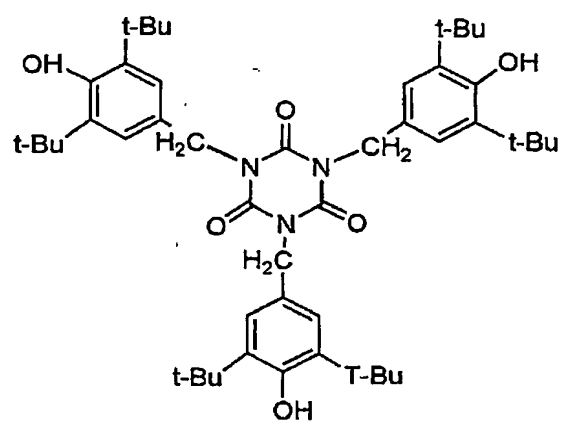
25

ーシクロヘキシルマレイミド、Nーベンジルマレイミド、Nーフェニ  
ルマレイミド、Nー（2ークロロフェニル）マレイミド、Nー（4ー  
クロロフェニル）マレイミド、Nー（4ープロモフェニル）フェニル  
マレイミド、Nー（2ーメチルフェニル）マレイミド、Nー（2ーエ  
5 チルフェニルマレイミド、Nー（2ーメトキシフェニル）マレイミド、  
Nー（2，4，6ートリメチルフェニル）マレイミド、Nー（4ーベ  
ンジルフェニル）マレイミド、Nー（2，4，6ートリプロモフェニ  
ル）マレイミド、2，2，6，6，ーテトラメチルピペリジルメタク  
リレート、2，2，6，6ーテトラメチルーNーメチルピペリジルメ  
10 タクリレート等が挙げられる。また、これらは単独で又は2種以上組  
み合わせて使用することができ、例示したものに制限されることはな  
い。

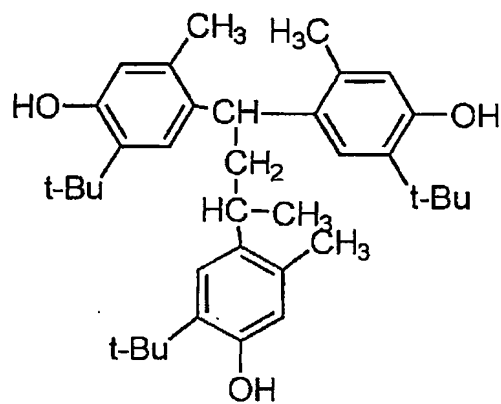
さらに、熱可塑性樹脂中に、フェノール系酸化防止剤、ホスファイト系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤及び光安定剤の中から選  
15 択される少なくとも1種以上の化合物を含有することが好ましい。例  
えば、酸化防止剤として、フェノール系、ホスファイト系及びチオエ  
ーテル系の各酸化防止剤を使用することができ、光安定剤としては、  
熱可塑性樹脂の透明性、低複屈折性を低下させない限り特に制限され  
ず、具体的には以下に示す化合物を適用することができる。

20 フェノール系酸化防止剤としては、熱可塑性樹脂の透明性、低複屈  
折性を低下させない限り特に制限はない。例えば、以下の構造式（1）  
～構造式（8）に示す酸化防止剤を用いることができる。

- 21 -

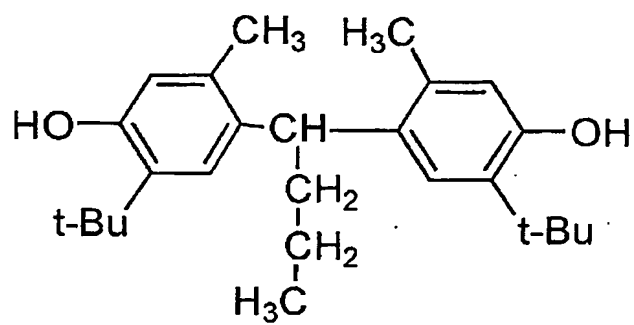


構造式 ( 1 )

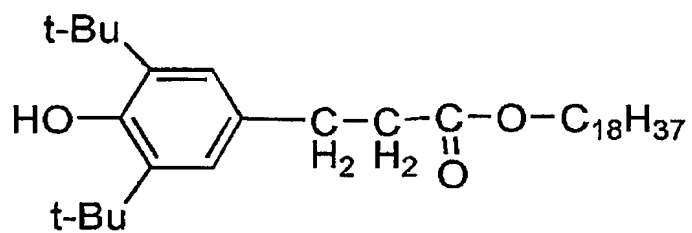


構造式 ( 2 )

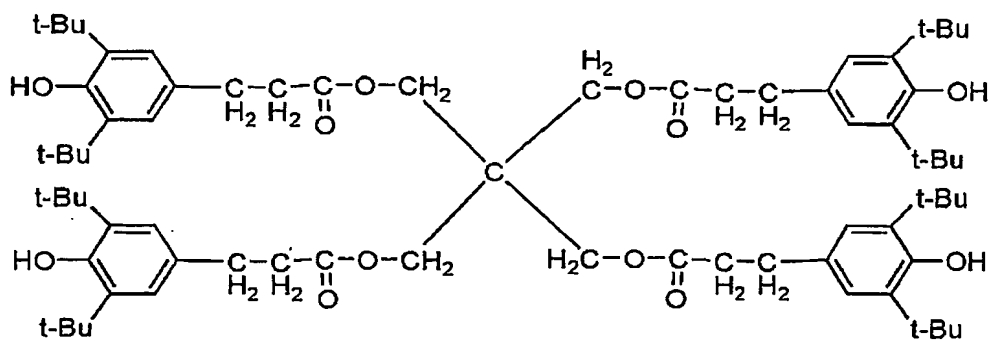
- 22 -



構造式 (3)

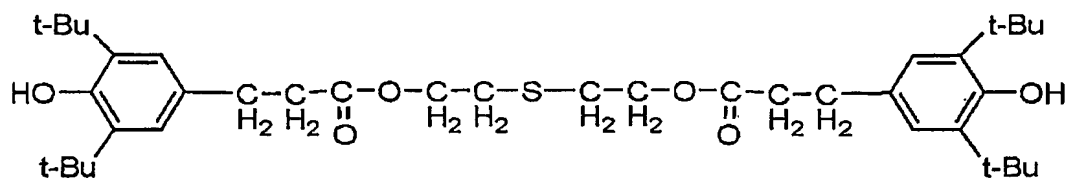


構造式 (4)

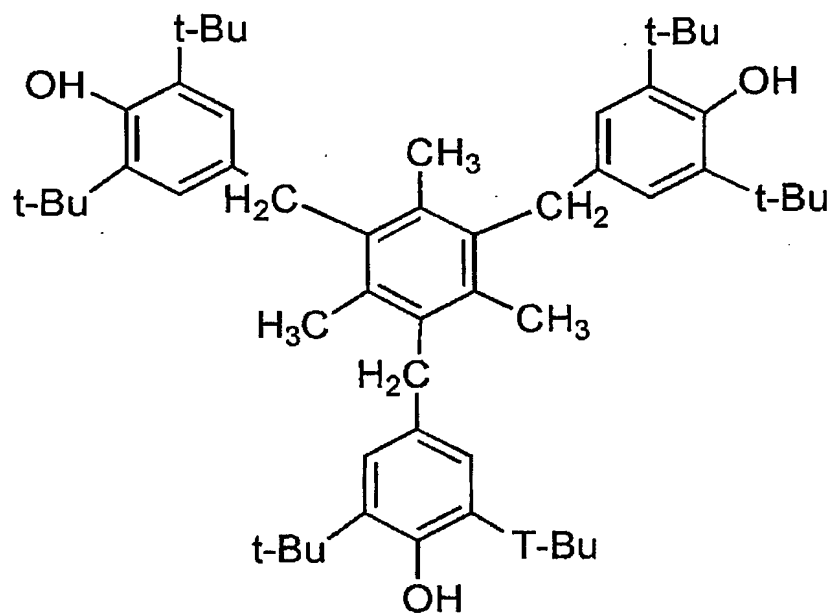


構造式 (5)



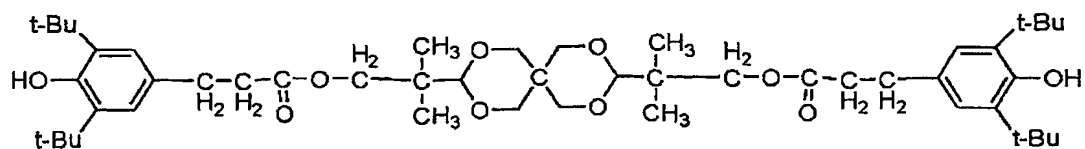


構造式 (6)



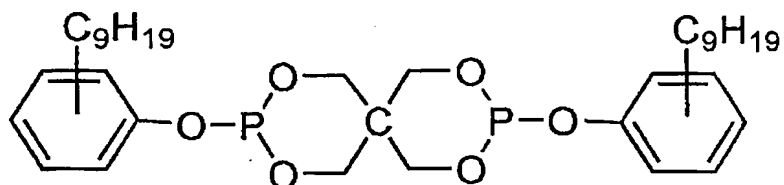
構造式 (7)

5



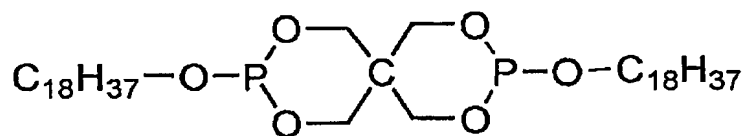
構造式 (8)

ホスファイト系酸化防止剤としては、熱可塑性樹脂の透明性及び複屈折性を低下させない限り特に制限はなく、例えば、以下の構造式(9)～構造式(21)に示す酸化防止剤を用いることができる。

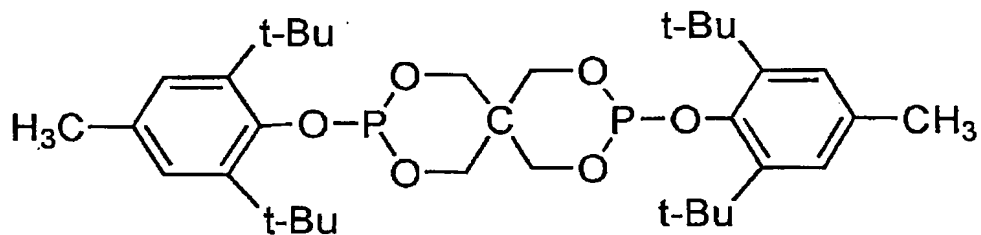


構造式(9)

5



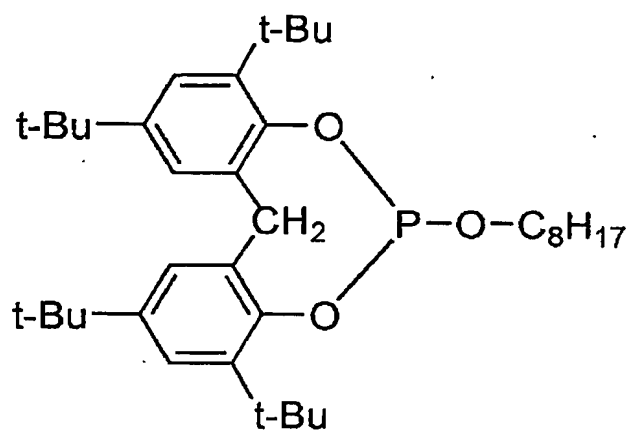
構造式(10)



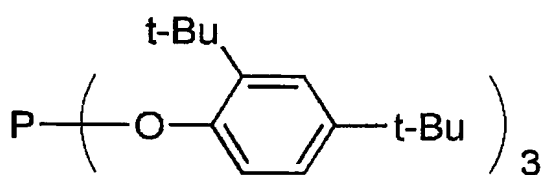
構造式(11)

10

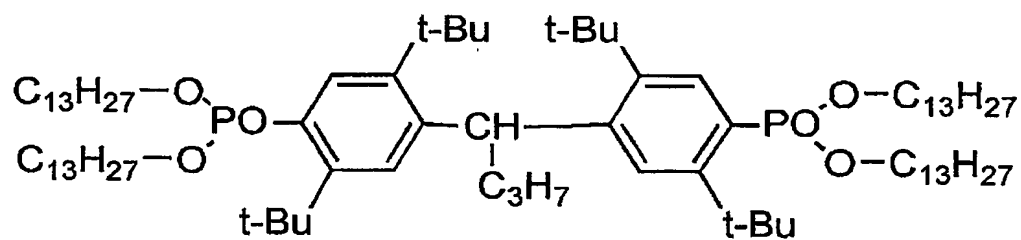
- 25 -



構造式 ( 1 2 )

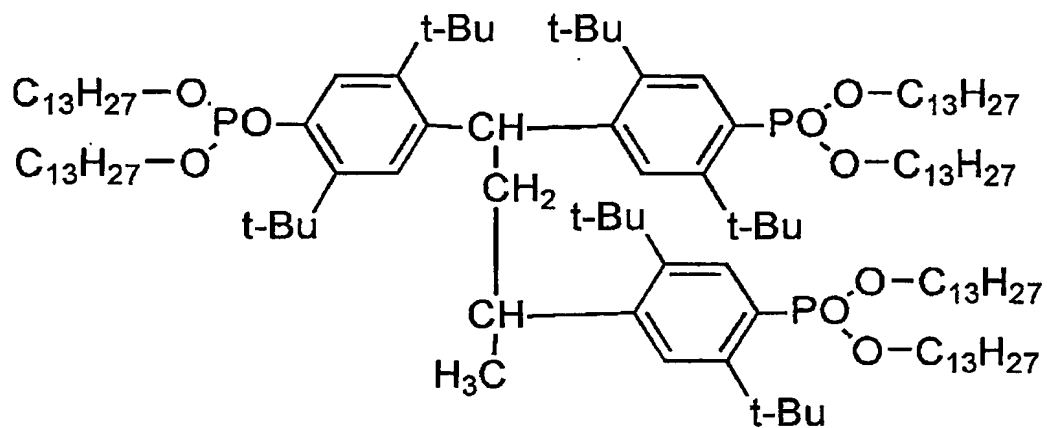


構造式 ( 1 3 )

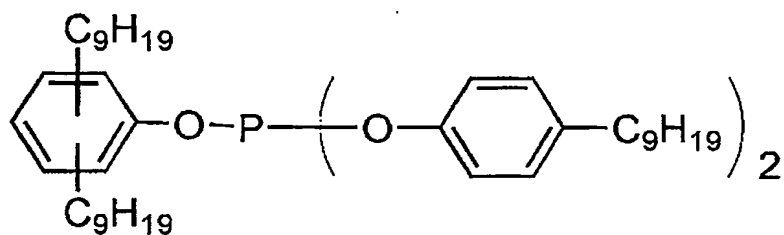


構造式 ( 1 4 )

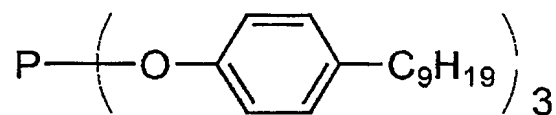
- 26 -



構造式 (15)

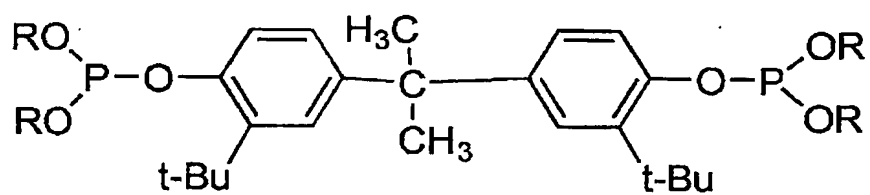


構造式 (16)

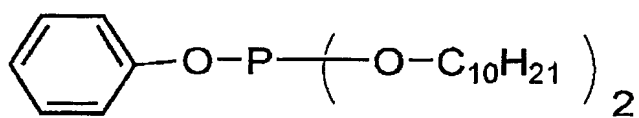


構造式 (17)

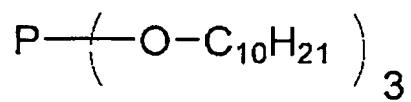
- 27 -



構造式 ( 1 8 )

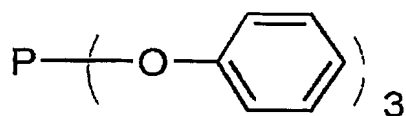


構造式 ( 1 9 )



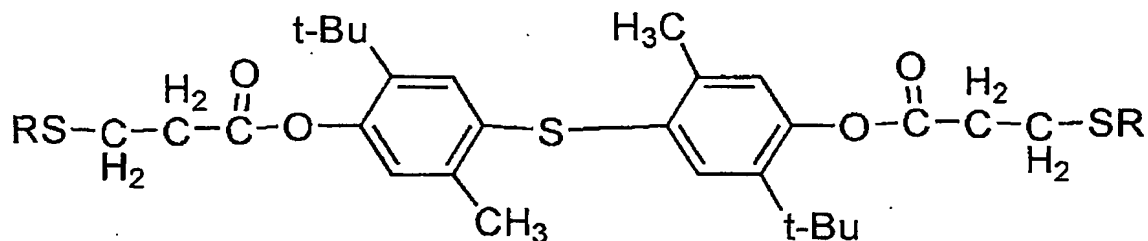
構造式 ( 2 0 )

5



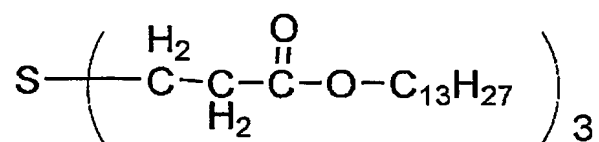
構造式 ( 2 1 )

チオエーテル系酸化防止剤としては、熱可塑性樹脂の透明性及び複屈折性を低下させない限り特に制限はなく、例えば、以下の構造式（２２）～構造式（２４）に示す酸化防止剤を用いることができる。

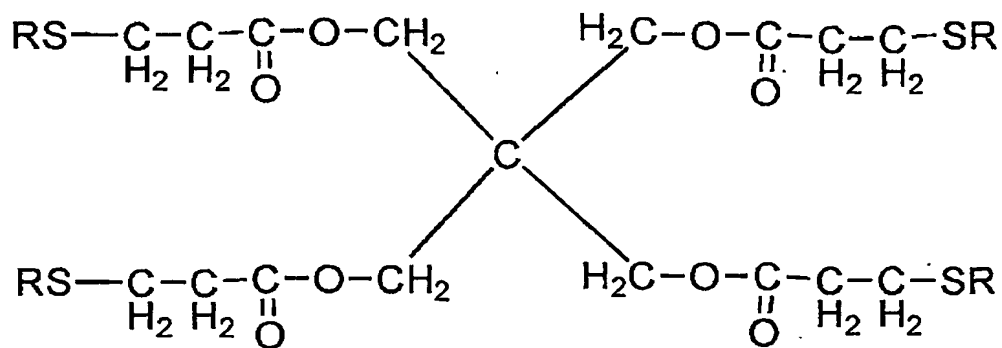


構造式（２２）

5

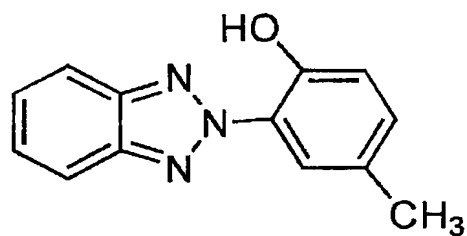


構造式（２３）



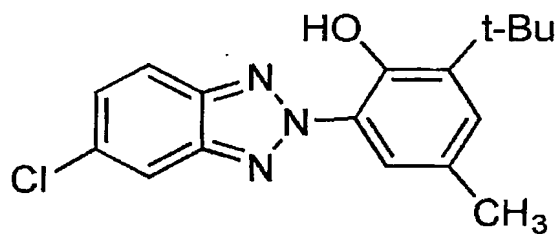
構造式（２４）

また、本発明に用いる光安定剤としては、例えば、以下の構造式（25）～構造式（34）に示す光安定剤を使用することができる。

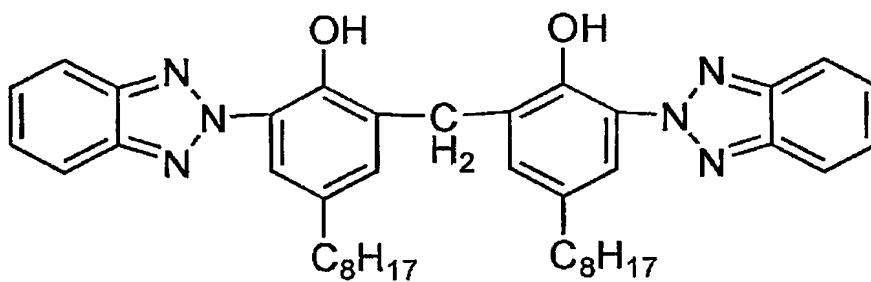


構造式（25）

5

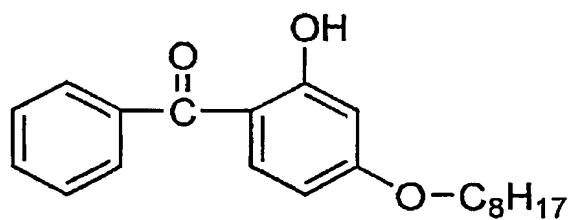


構造式（26）

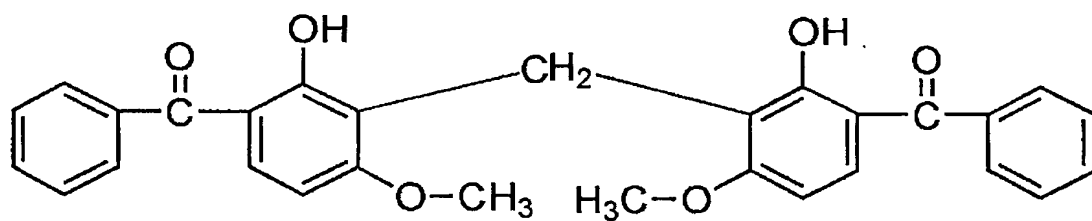


構造式（27）

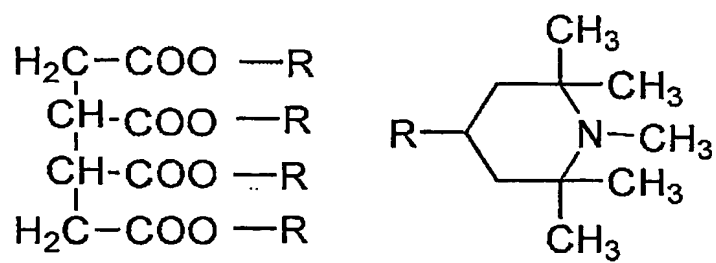
- 30 -



構造式 (28)



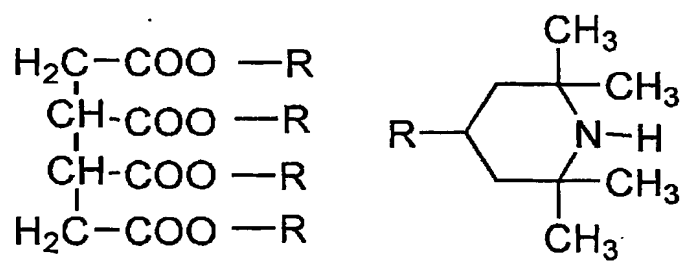
構造式 (29)



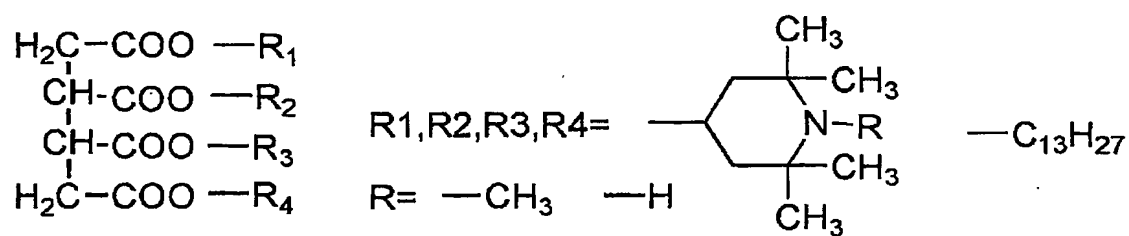
構造式 (30)



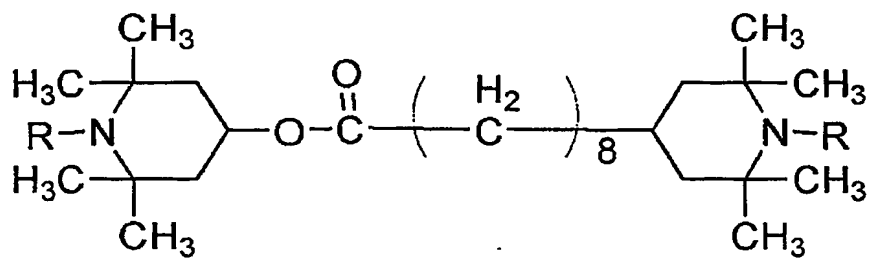
- 31 -



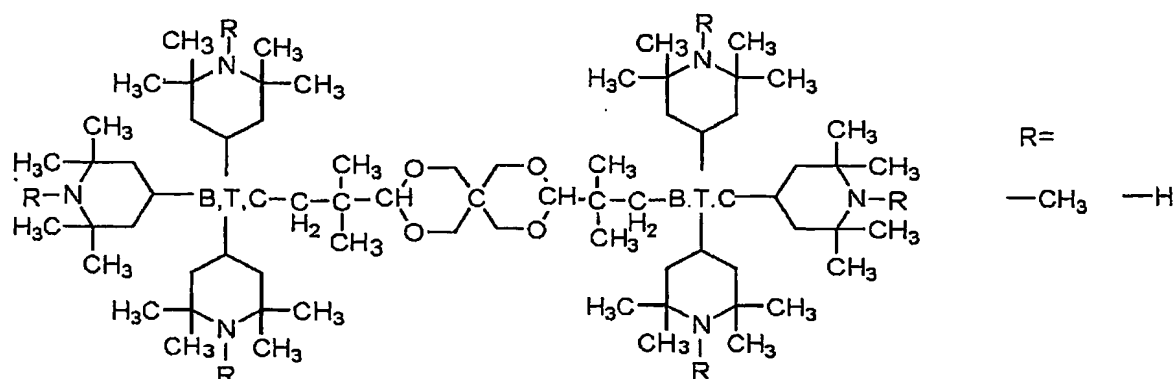
構造式 (3 1)



構造式 (3 2)



構造式 (3 3)



構造式 (34)

- 上記酸化防止剤及び光安定剤の添加剤は、単独又は2種以上を併用することができる。添加剤の量は必要に応じて決定することができ、一般に、フィルムの製造に用いられる樹脂組成物の固形分に対して、
- 5 1.0重量%以下添加することが好ましく、特に0.01重量%以上添加することが好ましい。添加剤の量が1.0重量%を超えると、熱可塑性樹脂の透明性が低下する傾向があるからである。特に、加熱溶解してフィルムを作製する際には、上記に例示した酸化防止剤を添加することが望ましい。酸化防止剤を添加しないと、加工時に酸化劣化
- 10 による着色が生じてしまい、樹脂組成物の透明性を低下させる恐れがあるからである。しかし、加工時に比較的低温（200℃程度以下）で加工できる場合は、酸化防止剤を添加しなくても良い。光安定剤は、熱可塑性樹脂の光安定性に応じて添加することができる。脂肪族アルコール、脂肪酸エステル、フタル酸エステル、トリグリセライド類、
- 15 フッ素系界面活性剤、高級脂肪酸金属塩などの離型剤、その他滑剤、可塑剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、難燃剤、重金属不活性化剤などを添加するものであっても良い。

本発明におけるアクリル樹脂（ビニル系重合体）の製造には、上記材料を用いて、塊状重合、懸濁重合、乳化重合及び溶液重合等の既存の方法を適用することができる。

重合を行う際に重合開始剤を用いるが、重合開始剤としては、過酸化ベンゾイル、過酸化ラウロイル、ジ-*t*-ブチルパーオキシヘキサヒドロテレフタレート、*t*-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、1, 1-*t*-ブチルパーオキシ-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノール等の有機過酸化物、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビス-4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル、アゾビスシロクヘキサノール-1-カルボニトリル、アゾジベンゾイル等のアゾ化合物、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の水溶性触媒及び過酸化物あるいは過硫酸塩と還元剤の組み合わせによるレドックス触媒等、通常のラジカル重合の際に使用できる重合開始剤であればいずれも使用することができ、ここに例示したものに限定されない。また、  
15 重合開始剤は、樹脂の製造に用いる単量体の総量に対して0.01重量%～10重量%の範囲で使用する事が好ましい。

さらに、分子量調整剤として、メルカプタン系化合物、チオグリコール、四塩化炭素及び $\alpha$ -メチルスチレンダイマー等を必要に応じて添加することができ、ここに例示した分子量調整剤に限定されるもの  
20 ではない。

熱重合により重合する場合には、重合温度を0℃～200℃の範囲で適宜選択することができ、特に、50℃～120℃の範囲とすることが好ましい。

本発明における熱可塑性樹脂としてアクリル樹脂を用いた場合、ア  
25 クリル樹脂の分子量について特に制限はないが、強靱性及び耐熱性の

点から重量平均分子量（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法により測定し標準ポリスチレン検量線を用いて換算した値）が 10,000～1,000,000 の範囲であることが好ましい。

5      アクリル樹脂の欠点である可とう性不足を改善する目的で、屈折率が同一のゴム粒子を添加することや柔軟性の高いアクリル樹脂をブレンドすることもできる。例えば、柔軟性の高いアクリル樹脂をブレンドする方法としては、特開 2000-273319 号公報あるいは特開 2002-38036 号公報に記載の方法が知られており、電子受容性の原子団を有するアクリル樹脂と電子供与性の原子団を有するアクリル樹脂をブレンドした際に分子間水素結合を形成することにより、透明性の高いアクリル樹脂組成物を得ることができる。

15      また、光透過層として、熱可塑性または硬化性のビニル系重合体を主としてなるものを用いる場合、少なくとも 1 種のプロトン供与性原子団を有するビニル系重合体 A と、少なくとも 1 種のプロトン受容性原子団を有するビニル系重合体 B とを含む混合物であることが好ましく、これにより、両原子団の間で、分子間水素結合により擬似的な架橋が形成される。また、ビニル系重合体はアクリル系樹脂であることが特に好ましい。なお、ここで「擬似的な」と表現したが、疑似とは、熱（熱分解温度以下）又は溶剤等により架橋構造が切断され、温度を下げるか又は溶剤を除去することにより再び架橋構造が形成されると推定できるためである。このように 2 種以上のビニル系重合体を混合し、これを光透過層フィルムとして形成することにより、1 種のビニル系重合体からフィルムとした場合には得ることができない複数の特性を待たせることが可能となる。例えば、耐熱性が良好であるビニル系重合体と、靱性を有するビニル系重合体とを混合して疑似

25

架橋を形成することにより、耐熱性及び靱性の特性を両立させることができる。以下に、ビニル系重合体A及びビニル系重合体Bについて詳細に説明する。

[ビニル系重合体A]

- 5        ビニル系重合体Aは、少なくとも1種のプロトン供与性原子団を有するビニル系単量体を重合することにより得ることができ、透明性、複屈折等の光学特性を損なわない限り特に制限はない。

- 上記プロトン供与性原子団としては、例えば、カルボキシル基、スルホン酸基、リン酸基、水酸基、フェノール性水酸基、メルカプト基、
- 10        チオフェノール性メルカプト基、1級アミノ基、2級アミノ基などの官能基を挙げることができ、好ましくはカルボキシル基、水酸基又はフェノール性水酸基の官能基を有するものである。

- 上記のようなプロトン供与性原子団を有するビニル系単量体としては、特に限定されないが、例えば、アクリル酸、2-ヒドロキシエチル
- 15        チルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシブチルアクリレート、2-アクリロイロキシエチルコハク酸、2-アクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタル酸、2-アクリロイロキシエチル-2-ヒドロキシプロピルフタレート、2-アクリロイロキシエチルアシッドホスフェート、2-ヒドロキシ-3-アクリロ
- 20        イロキシプロピルアクリレート、メタクリル酸、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、2-ヒドロキシブチルメタクリレート、2-メタクリロイロキシエチルコハク酸、2-メタクリロイロキシエチルヘキサヒドロフタル酸、2-メタクリロイロキシエチル-2-ヒドロキシプロピルフタレート、2-
- 25        メタクリロイロキシエチルアシッドホスフェート、2-ヒドロキシ-

3-メタクリロイロキシプロピルアクリレート、ビニルフェノール、  
ビニル安息香酸、安息香酸ビニル及びそれらの誘導体等が挙げられる。

分子内に少なくとも1種のプロトン供与性原子団を有するビニル  
系単量体と他のビニル系単量体を共重合する場合、プロトン供与性原  
5 子団を有するビニル系単量体は、ビニル系単量体の総量に対して、0.  
2モル%以上共重合することが好ましく、また、0.5モル%以上共  
重合することがより好ましく、1.0モル%以上共重合することが特  
に好ましい。0.2モル%未満になると、ビニル系重合体A及びビニ  
ル系重合体B間の分子間水素結合点が少なくなることから溶解性が  
10 悪くなり、得られる樹脂組成物の透明性が損なわれる傾向がある。上  
限は特にないが、一般に30モル%以下とされる。

また、ビニル系重合体Aの製造には、上記の材料を用いて、塊状重  
合、懸濁重合、乳化重合及び溶液重合等の既存の方法を適用すること  
ができる。

15 重合を行う際には、重合開始剤を用いることができる。重合開始剤  
としては、過酸化ベンゾイル、過酸化ラウロイル、ジ-*t*-ブチルパー  
オキシヘキサヒドロテレフタレート、*t*-ブチルパーオキシ-2-  
エチルヘキサノエート、1,1-*t*-ブチルパーオキシ-3,3,5-  
トリメチルシクロヘキサノール等の有機過酸化物、アゾビスイソブチロ  
20 ニトリル、アゾビス-4-メトキシ-2,4-ジメチルバレロニトリ  
ル、アゾビスシクロヘキサノール-1-カルボニトリル、アゾジベンゾ  
イル等のアゾ化合物、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の水溶  
性触媒及び過酸化物あるいは過硫酸塩と還元剤の組み合わせによる  
レドックス触媒等、通常のラジカル重合に使用できるものはいずれも  
25 使用することができ、ここに示したものに制限されるものではない。

重合開始剤は、ビニル系重合体の製造に用いる単量体の総量に対して 0.01～10重量%の範囲で使用されることが好ましい。

さらに、分子量調整剤として、メルカプタン系化合物、チオグリコール、四塩化炭素、 $\alpha$ -メチルスチレンダイマー等を必要に応じて添加することができる。また、ここに示したものに限定されるものではない。

熱重合による場合、重合温度は、0～200℃の間で適宜選択することができ、50～120℃が好ましい。

本発明のビニル系重合体Aは、その分子量について特に制限はないが、強靱性、耐熱性の点から重量平均分子量（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー法により測定し標準ポリスチレン検量線を用いて換算した値）が10,000～1,000,000の範囲のものが好ましく、100,000～1,000,000がより好ましい。

[ビニル系重合体B]

ビニル系重合体Bは、少なくとも1種のプロトン受容性原子団、好ましくは窒素原子を有する原子団を有するビニル系単量体を重合することによって得ることができ、透明性、複屈折等の光学特性を損なわない限り特に制限はない。

上記プロトン受容性原子団としては、例えば、カルボニル基、スルホニル基、ホスホリル基、シアノ基、2級アミノ基、3級アミノ基、含窒素複素環基などの官能基などを挙げることができ、好ましくは、2級アミノ基、3級アミノ基又は含窒素複素環基の官能基を有するものである。

上記のようなプロトン受容性原子団を有するビニル系単量体としては、例えば、ジメチルアミノエチルアクリレート、ジエチルアミノ

エチルアクリレート、ジメチルアミノエチルアクリレート、ジメチル  
アミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、  
2, 2, 6, 6-テトラメチルN-メチルピリミジルメタクリレート、  
2, 2, 6, 6-テトラメチルN-メチルピリミジルアクリレート、  
5 2, 2, 6, 6-テトラ-N-メチルピペリジルメタクリレート、2,  
2, 6, 6-テトラメチルピペリジルメタクリレート、ジメチルアミ  
ノエチルメタクリレート、アクリルアミド、メタクリルアミド、N-  
ジメチルアクリルアミド、N-ジエチルアクリルアミド、N-ジメチ  
ルメタクリルアミド、N-ジエチルメタクリルアミド等の(メタ)ア  
10 クリルアミド類、ビニルピリジン及びその誘導体等が挙げられる。ま  
た、ここに示したものに限定されるものではない。

また、ビニル系重合体Bの分子中に少なくとも1種のプロトン受容  
性原子団を導入するための単量体の使用量としては、ビニル系重合体  
Bを構成するビニル系単量体の総量に対して、0.2モル%以上共重  
15 合することが好ましく、0.5モル%以上共重合することがより好ま  
しく、1.0モル%以上共重合することがさらに好ましい。0.2モ  
ル%未満であると、ビニル系重合体A及びビニル系重合体B間の分子  
間水素結合点が少なくなることから溶解性が悪くなり、得られる樹脂  
組成物の透明性が損なわれる傾向があるからである。上限は特にな  
20 が、一般に30モル%以下とされる。

ビニル系重合体Bの製造には、上記の材料を用い塊状重合、懸濁重  
合、乳化重合、溶液重合等の既存の方法を適用することができる。

重合を行う際には、重合開始剤を用いることができる。重合開始剤  
としては、過酸化ベンゾイル、過酸化ラウロイル、ジー t-ブチルパー  
25 オキシヘキサヒドロテレフタレート、t-ブチルパーオキシ-2-



エチルヘキサノエート、1, 1-*t*-ブチルパーオキシ-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン等の有機過酸化物、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビス-4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル、アゾビスシクロヘキサノン-1-カルボニトリル、アゾジベンゾ  
5 イル等のアゾ化合物、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の水溶性触媒及び過酸化物あるいは過硫酸塩と還元剤の組み合わせによるレドックス触媒等、通常のラジカル重合に使用できるものはいずれも使用することができる。また、ここに示したものに限定されるものではない。重合開始剤は、ビニル系重合体Bの製造に用いる単量体の総  
10 量に対して0.01重量%~10重量%の範囲で使用することが好ましい。

さらに、分子量調整剤として、メルカプタン系化合物、チオグリコール、四塩化炭素、 $\alpha$ -メチルスチレンダイマー等を必要に応じて添加することができる。また、ここに示したものに限定されるものではない。  
15 ない。

熱重合による場合、重合温度は、0~200℃の間で適宜選択することができ、50~120℃が好ましい。

本発明のビニル系重合体Bは、その分子量について特に制限はないが、強靱性、耐熱性の点から重量平均分子量（ゲルパーミエーション  
20 クロマトグラフィー法により測定し標準ポリスチレン検量線を用いて換算した値）は、10,000~1,000,000の範囲とすることが好ましく、50,000~1,000,000がより好ましい。

[ビニル系重合体A及びビニル系重合体Bの混合]

本発明における光透過層に好ましく用いられるビニル系重合体は、  
25 上記のビニル系重合体Aとビニル系重合体Bとを混合することによ

り得ることができる。可撓性又は耐熱性を向上させる目的で、その他のビニル系重合体を適宜添加することもできる。

ビニル系重合体Aとビニル系重合体Bとを混合する方法は、溶融混練法、ワニスブレンド法など特に方法は問わない。

- 5      上記ビニル系重合体Aとビニル系重合体Bの混合比率は、得られる樹脂組成物の透明性を確保できるのであれば、特に制限はないが、強靱性、耐熱性、透明性の点から、ビニル系重合体Aとビニル系重合体Bとの各々の水素結合を形成できる原子団のモル比を、1.5対1～1対1.5の混合比で混合することが好ましい。
- 10      また、本発明において、ビニル系重合体Aとビニル系重合体Bのガラス転移温度は異なることが好ましく、さらには一方のガラス転移温度が25℃未満であり、他方のガラス転移温度が25℃以上であることがより好ましい。このように相違するガラス転移温度を有するビニル系重合体A及びビニル系重合体Bを混合することにより、得られる
- 15      ビニル重合体に耐熱性及び靱性を付与することができる。上記の温度条件から外れた場合、室温において靱性を付与できず、熱変形してしまうという問題が生じうる。ガラス転移温度は上記の条件を満たす温度範囲であれば特に問題はないが、好ましくは一方が10℃以下、他方が50℃以上であり、さらに好ましくは一方が0℃以下、他方が8
- 20      0℃以上とする。なお、本発明において、ガラス転移温度はDVA（動的粘弾性測定）、TMA、DSC法等により測定することができるが、DVA（動的粘弾性測定）を基準とすることが好ましく、後述する実施例でもDVAで測定している。

- 25      上述したガラス転移温度の条件を満たすために、分子内に少なくとも1種のプロトン供与性原子団を含むビニル系重合体Aと、分子内に

少なくとも1種のプロトン受容性原子団を含むビニル系重合体Bとのそれぞれに対して、他のビニル系重合体を共重合させることができる。使用できる単量体としては、得られるビニル系重合体の透明性を損なわないものであれば特に限定されず、例えば、上述したアクリル  
5 樹脂の単量体を挙げる事が出来る。

また、必要に応じて上記ビニル系重合体に任意の成分を加えることができる。例えば、劣化防止、熱的安定性、成形性、加工性などの観点から、上述したフェノール系、ホスファイト系、チオエーテル系などの抗酸化剤、光安定剤、脂肪族アルコール、脂肪酸エステル、フタル酸エステル、トリグリセライド類、フッ素系界面活性剤、高級脂肪酸金属塩などの離型剤、その他滑剤、可塑剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、難燃剤、重金属不活性化剤などを添加してもよい。  
10

熱可塑性樹脂又はビニル系重合体から光透過層となるフィルムを作製する方法は、フィルムの透明性、低複屈折性を低下させない限り  
15 特に制限されるものではなく、例えば、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体を溶媒に溶解し、基材となる、好ましくはポリエステル樹脂フィルム上に塗布、乾燥して作製しても良く、また、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体を加熱溶融し、射出成形して作製することができる。他の方法として、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体を加熱溶融し、押出  
20 し成形して作製しても良く、また、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体を加熱溶融して圧縮成形により製造しても良い。

また、用いる溶媒としては、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体が溶解するものであれば特に制限はなく、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン系溶媒、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒、NMP、ジメチルアセトアミド等を用いるこ  
25

とができる。ここに示したものは一例でありこれらに制限されるものではない。また、特にガラス、アルミ又は銅などの金属に対する密着性が高いため、フィルムの作成においてはキャスト基板の選択が重要である。特に限定されないが、具体的には、ステンレス、PETフィルム、テフロン（登録商標）フィルム等が選択できるが、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体との密着性が低いものであることが好ましい。

このようにして得られた本発明のフィルムを構成する光透過層は、強靱でかつ柔軟性を有しており、機械特性に優れており、折り曲げ加工性も良好である。

10 本発明の光学部品用フィルムは、波長405nmにおける光透過率が87%以上であることが好ましく、90%以上であることがより好ましい。光透過率が87%未満になると、記録層からの反射光が光透過層を通過する際に吸収され、信号強度が低下してしまうからである。光透過率を87%以上とするために、例えば、紫外線を吸収する添加  
15 剤を用いないこと又は樹脂を構成する単量体に紫外線吸収帯を持たないもののみを用いることにより調整することができる。

また、本発明の光学部品用フィルムにおける光透過層の厚さは、15~250 $\mu$ mの範囲とすることが好ましく、25~200 $\mu$ mの範囲とすることがより好ましく、35~150 $\mu$ mの範囲とすることが  
20 特に好ましい。フィルム厚さが15 $\mu$ m未満になると強靱性が低下し、加工時の作業性が悪化する傾向があり、逆に、250 $\mu$ mを超えると溶剤、モノマ等の揮発性物質が残存しやすく特性の良好なフィルムが得られないからである。なお、フィルムの厚さの測定は、レーザーフォーカス変位計（キーエンス製、LT-8010）を用いて、任意の  
25 大きさ（例えば1cm<sup>2</sup>~10000cm<sup>2</sup>の面内）について、全体か

ら適切に（例えば25～1000点）測定点を選択して測定し、その平均値を厚さとすることができる。

また、本発明の光学部品用フィルムは、膜厚精度が $\pm 2.0 \mu\text{m}$ 以内、幅 $15 \mu\text{m}$ における凹凸が $5 \text{nm}$ 以下、かつ、ヘイズが1%未満であることが好ましい。膜厚精度は $\pm 1.5 \mu\text{m}$ 以内であることがより好ましく、ヘイズは0.5%未満であることがより好ましい。膜厚精度は、例えば、フィルムに加工する際に、塗工により製造する場合は、塗工機のコータ精度及び駆動の安定性を向上させること、溶融押し出しにより製造する場合は、押し出し金型のクリアランスの精度を  
5  
10 上げること及び駆動系の安定性を向上させることにより調整することができ、表面平滑性はフィルムを塗工により製造する場合は、用いる溶媒の種類の選定、乾燥条件の選定、又はコータの平滑性を向上させることにより調整することができる。溶融押し出しにより製造する場合には、押し出し金型のクリアランス部分の平滑性を向上させること  
15 により調整することができる。また、ヘイズはフィルムの製造に用いられる樹脂組成物の透明性を向上させることにより調整することができ、また、フィルム表面の平滑性を向上させることにより調整することができる。

また、本発明の光学部品用フィルムにおける光透過層の複屈折は20  
20  $0 \text{nm}$ 以下とすることが好ましい。複屈折が $20 \text{nm}$ を超えると、ディスクに書き込む際及び読み出す際の信号精度が低下する傾向があるからである。光透過層複屈折は、信号精度の点から、 $10 \text{nm}$ 以下がより好ましく、 $5 \text{nm}$ 以下がさらに好ましく、特に $20 \text{GB}$ を超えるような高密度DVDの場合は、 $2 \text{nm}$ 以下が特に好ましい。

25     なお、上記各特性の詳細な測定法の例は、後述する実施例で詳述す

る。

本発明の光学部品用フィルムは、光透過層上にさらにハードコート層が形成されていてもよく、このハードコート層は、硬化後の表面硬度が鉛筆硬度で3 H以上であることが好ましい。鉛筆硬度が3 H未満  
5 であると耐擦傷性が不十分である。また、ハードコート層は、特に限定されないが、架橋体構造であることが好ましく、シリコン系架橋構造体またはアクリル系架橋構造体であることがより好ましい。また、ハードコート層の膜厚は0.5～8.0  $\mu\text{m}$ であることが好ましく、その膜厚精度は $\pm 1.0 \mu\text{m}$ 以内であることが好ましい。ハードコー  
10 ト層の膜厚が0.5  $\mu\text{m}$ 未満であると耐擦傷性の向上効果が低く、8.0  $\mu\text{m}$ を越えると環境性試験時にクラックが生じる。

このようなハードコート層を光学部品用フィルム上に形成する方法としては、特に制限されないが、例えば、予め作製したフィルム上に硬化触媒を添加したハードコート前駆体を均一な厚みに塗布し、そ  
15 の後、これを加熱もしくは紫外線照射することにより硬化させ、形成することができる。

上記シリコン系架橋構造体となるハードコート前駆体としては、テトラエトキシシラン、テトラメトキシシラン、C1～C12のアルキルトリメトキシシラン、C1～C12のアルキルトリエトキシシ  
20 ラン、ジ(C1～C12のアルキル)トリメトキシシラン、ジ(C1～C12のアルキル)トリエトキシシラン、トリ(C1～C12のアルキル)メトキシシラン、トリ(C1～C12のアルキル)エトキシシラン等の加水分解縮合物を用いることができる。尚、これらのシラン化合物は単独で用いても良いし、2種類以上を併用しても良い。

25 上記ハードコート前駆体に添加されうる硬化触媒としては、例えば、

水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、水酸化バリウム、水酸化ストロンチウム、水酸化リチウム、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム等のアルカリ金属水酸化物、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリ（C 3～C 8アルキル）アミン、ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジ（C 3～C 8アルキル）アミン、メチルアミン、エチルアミン、（C 3～C 8アルキル）アミン、シクロヘキシアミン、モルホリン、トリメチルアンモニウムヒドロキシド、トリエチルアンモニウムヒドロキシド、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、ヒドロキシエチルジメチルヒドロキシド、ヒドロキシエチルジエチルヒドロキシド等のアミン化合物を用いることができ、中でも水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、ヒドロキシエチルトリメチルアンモニウムヒドロキシド、ヒドロキシエチルトリエチルアンモニウムヒドロキシド等が好適である。中でも水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、ヒドロキシエチルトリメチルアンモニウムヒドロキシド、ヒドロキシエチルトリエチルアンモニウムヒドロキシド等がより好適である。但し、これらは一例でありここに示したものに限定されるものではない。また、これらは単独で用いても良いし、2種類以上を併用することもできる。添加する硬化触媒量は、特に制限されないが、ハードコート前駆体の固形分に対して0.05重量%～10重量%の範囲で適宜選択することができる。

加熱による硬化温度は、ハードコート前駆体が硬化できる温度であれば特に制限はないが、一般に60℃～180℃程度が好適である。

最も好ましい温度は120℃～160℃程度である。

また、上記ハードコート前駆体を製造する際には触媒を用いるが、その触媒としては、例えば、上記の硬化触媒と同様のアルカリ水酸化物、アミン化合物、さらには、塩酸、硫酸、硝酸、パラトルエンスル  
5 フォン酸、リン酸、フェノールスルホン酸、ポリリン酸等の酸を用いることができる。これらは単独で用いることもできるし、2種類以上を併用することもできる。尚、ここに示したものは一例であり、これらに制限されるものではない。

本発明におけるハードコート前駆体を製造する際の反応温度には  
10 特に制限はないが、20℃～100℃程度の温度が好適である。20℃を下回ると、反応速度が低下し生産性が低下する。100℃を越えると、加水分解又は縮合により生成するアルコール又は水が沸騰するため危険を伴う。また、反応は、溶液中でおこなうことが好適である。用いることのできる溶媒は、例えば、メタノール、エタノール、  
15 プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、ヘプタノール、オクタノール等のアルコールを挙げることができる。ここに示したものは1例であり、これらに制限されるものではない。

本発明におけるハードコート層となる、アクリル系架橋構造体としては、アクリロイル基又はメタクリロイル基を有する重合性化合物を含む重合性材料（ハードコート材料）を用いて形成することができる。  
20

このハードコート材料で用いることができる、重合性化合物としては、例えば、ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマー、エポキシ（メタ）アクリレートオリゴマー、オリゴエステル（メタ）アクリレートなどの2以上の（メタ）アクリロイル基を有するオリゴマー；エチレ  
25 ングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（メ



タ) アクリレート、1, 4-ブタンジオールジ (メタ) アクリレート、  
1, 6-ヘキサンジオールジ (メタ) アクリレート、ネオペンチルグリ  
リコールジ (メタ) アクリレートなどのアルキレングリコールジ (メ  
タ) アクリレート、ジエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、  
5 トリエチレングリコールジ (メタ) アクリレート、ジプロピレングリ  
コールジ (メタ) アクリレートなどの (ポリ) オキシアルキレングリ  
コールジ (メタ) アクリレート、グリセリンジ (メタ) アクリレート、  
ビスフェノールAにアルキレンオキサイド (エチレンオキサイドやプ  
ロピレンオキサイド) が付加した付加体のジ (メタ) アクリレート [例  
10 えば、2, 2-ビス [4- (2- (メタ) アクリロイルオキシエトキシ)  
フェニル] プロパン、2, 2-ビス [4- (2- (メタ) アクリ  
ロイルオキシプロポキシ) フェニル] プロパンなど] などの2官能性  
(メタ) アクリレート; トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリ  
レート、ペンタエリスリトールトリ (メタ) アクリレート、ペンタエ  
15 リスリトールテトラ (メタ) アクリレート、ジペンタエリスリトール  
ヘキサ (メタ) アクリレート、ホスファゾ基- $P=N$ -と (メタ) ア  
クリロイル基とを有する (メタ) アクリレートなどの多官能性 (メタ)  
アクリレートが含まれる。

また、硬化塗膜の特性を調整するため、単官能性 (メタ) アクリレ  
20 ート、例えば、メチル (メタ) アクリレート、エチル (メタ) アクリ  
レート、ブチル (メタ) アクリレート、ヘキシル (メタ) アクリレ  
ート、2-エチルヘキシル (メタ) アクリレート、ラウリル (メタ) ア  
クリレート、ステアリル (メタ) アクリレートなどの $C_{1-20}$ アルキ  
ル (メタ) アクリレート、シクロヘキシル (メタ) アクリレート、フ  
25 エニル (メタ) アクリレート、ベンジル (メタ) アクリレート、イソ

ボルニル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレートなどのヒドロキシル基含有（メタ）アクリレート、グリシジル（メタ）アクリレート、N，N-ジエチルアミノエチル（メタ）アクリレートなどの塩  
5 基性窒素原子含有（メタ）アクリレート、トリフルオロエチル（メタ）アクリレート、テトラフルオロプロピル（メタ）アクリレートなどのハロゲン含有（メタ）アクリレートなどを併用してもよい。

このような重合性ハードコート材料は、熱重合開始剤（ベンゾイルパーオไซด์、クメンヒドロパーオキサイド、ジクミルパーオキサイドなどの有機過酸化物など）を含む熱硬化性のものでもよいが、生産  
10 性を向上させるため、光重合開始剤を含む光硬化型のものが好ましく、特に紫外線硬化型のものが好ましい。

光重合を開始するために使用する化合物としては、例えば、ベンゾイン又はその誘導体（ベンゾイン、ベンゾインイソプロピルエーテル、  
15 ベンゾインイソブチルエーテルなど）、ケトン類（1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、アセトフェノンやその誘導体（アルコキシアセトフェノンなど）、プロピオフェノン又はその誘導体（2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノンなど）、ベンゾフェノン又はその誘導体（4，4'-ジメトキシベンゾフェノン、4，4'-ビス  
20 ス（4-ジエチルアミノフェニル）ケトンなど）、ベンジル又はその誘導体（ベンジルおよびベンジルメチルケタールなど）、チオキサントン又はその誘導体（2，4-ジエチルチオキサントン、2-エチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、2-クロロチオキサントンなど）などの慣用の光重合開始剤や増感剤を使用することができ、これらは単独で使用してもよく、二種以上組み合わせて使用  
25

してもよい。

熱重合開始剤や光重合開始剤の量は、前記重合性化合物 100 重量部に対して、0.1～10 重量部程度用いることが好ましい。

またハードコート材料は、必要に応じて、炭化水素類、アルコール  
5 類、エステル類、ケトン類、エーテル類などの有機溶媒を含む有機溶媒含有塗布剤であってもよい。

また、本発明におけるハードコート層は、シリコーン系熱可塑性樹脂を 0.2～10.0 重量%含有することが好ましい。シリコーン系熱可塑性樹脂を含有することにより、ハードコート層表面の滑り性が  
10 向上し、耐擦傷性をより向上させることができる。

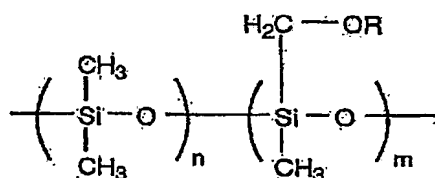
また、本発明の光学部品用フィルム上に、これを支持し、使用時には剥離除去される基材層を設けてもよい。また、後の貼り付け工程を減少させるために、フィルム上に接着層を設けてもよく、上記基材層と共に設けてもよい。なお、ハードコート層が形成されているフィルム  
15 の場合には、接着層はハードコート層と反対側の面に形成する。さらに、接着層が最外層に積層される場合には、これを保護し、使用時には剥離除去される保護層を形成してもよい。このように本発明の光学部品用フィルムは、光透過層に加え、基材層、接着層、ハードコート層、および保護層を用途に応じて自由に組み合わせて積層して形成  
20 することができ、2～5 層構造の積層フィルムとなりうるものである。

本発明の光学部品用フィルムにおいて、使用時には剥離除去される上記基材層を光透過層上に設けた場合、この基材層の表面平滑性は、その表面を離型処理した場合であっても 20 nm 以下とすることが好ましく、18 nm 以下であることがより好ましく、15 nm 以下であることが特に好ましく、12 nm 以下であることが極めて好ましい。  
25

なお、離型処理としては、基材層への無機薄膜層の蒸着あるいは基材層上への高分子化合物の塗布により離型処理することが好ましい。もちろん、離型処理の必要がない表面平滑性が10 nm以下の基材層を用いてもよく、この場合、7 nm以下であることがより好ましく、5 nm以下であることが特に好ましい。

また、基材層と光透過層の離型性を向上させるために、光透過層となる熱可塑性樹脂又はビニル系重合体にシリコーン樹脂を添加してもよい。熱可塑性樹脂又はビニル系重合体に添加するシリコーン樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ジメチルシリコーン、メチルフェニルシリコーン等の一般的なシリコーン、これらを変性した、アルキル変性シリコーン、フルオロシリコーン、ポリエーテル変性シリコーン、脂肪酸エステル変性シリコーン、アミノ変性シリコーン、カルボン酸変性シリコーン、カルビーノ変性シリコーン、エポキシ変性シリコーン、メルカプト変性シリコーン等が挙げられる。これらの中で、離型性や透明性の点から、アルキル変性シリコーン、ポリエーテル変性シリコーンが好ましいものとして挙げられる。

アルキル変性シリコーン及びポリエーテル変性シリコーンとしては、例えば、下記式で示される構造を有するものを用いることができる。



(但し、Rはアルキル基又はポリオキシアルキレン構造を有する基であり、n及びmは重合度を示す整数である)

上記の式に記載される構造を有するもののなかでも、エトキシ基変性ジメチルシリコーン樹脂、メトキシ基変性ジメチルシリコーン樹脂、*n*-プロポキシ基変性ジメチルシリコーン樹脂、*i*s*o*-プロポキシ基変性ジメチルシリコーン樹脂、*n*-ブトキシ基変性ジメチルシリコーン樹脂、*i*s*o*-ブトキシ基変性ジメチルシリコーン樹脂、*t*-ブトキシ基変性ジメチルシリコーン樹脂、*R*が、末端がメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基であり、かつポリオキシエチレン鎖、ポリオキシプロピレン鎖等のポリオキシアルキレン構造を有する基である変性ジメチルシリコーン樹脂等を用いることができる。

上記式において *n* 及び *m* は重合度を示す整数であり、シリコーン樹脂の好ましい重合度 (*n* + *m*) は、20 ~ 100, 000 である。より好ましくは、40 ~ 50, 000 であり、さらに好ましくは、100 ~ 10, 000 である。重合度が 20 未満であると、フィルム表面の耐擦傷性及び平滑性が低下し重合度が 100, 000 を越えると透明性が低下する傾向がある。

変性部分である *R* の構造を有するセグメントの重合度 (*m*) は、フィルム表面の平滑性、透明性等の点から、好ましくは 5 ~ 100, 000 であり、より好ましくは、10 ~ 50, 000 であり、さらに好ましくは、20 ~ 1, 000 である。

また、シリコーン樹脂は、熱可塑性樹脂又はビニル系重合体に対して 0.01 重量% ~ 0.5 重量% の範囲で添加することが好ましく、より好ましくは 0.02 重量% ~ 0.3 重量% の範囲である。シリコーン樹脂の添加量が 0.01 % 未満になると離型性に対し改良効果が見られず、添加量が 0.5 % を超えるとフィルムにしたときに透明性

を損ない、また、表面にシリコーンがブリードアウトしてしまい、表面平滑性に問題が生じてしまう等の可能性があるからである。

本発明において、光透過層を形成する熱可塑性樹脂又はビニル系重合体中にシリコーン樹脂を添加することにより、フィルムの静摩擦係数が小さくなり、基材層からの離型性及び光透過層であるフィルムの対擦傷性向上等の効果が期待できる。具体的には、PETに対する静摩擦係数を0.42以下とすることが好ましく、より好ましくは0.40以下である。静摩擦係数が0.42を超えると、離型性が悪化するため、剥離時にフィルムが傷つき易くなる。

- 10      また、本発明の光透過層を形成する熱可塑性樹脂又はビニル系重合体として、ゲル浸透クロマトグラフィの分子量分析チャートにより測定された標準ポリスチレン換算の分子量が1万以下の低分子ポリマの占める量を、ポリマ全体に対して10重量%以下とすることが好ましく、5重量%以下であることがより好ましい。分子量1万以下のポリマの占める量を10重量%以下に抑えることで熱可塑性樹脂又は
- 15      ビニル系重合体の強度を向上させることができ、基材層から光透過層を剥がす際のはりつきや引き裂かれ等を効果的に防止することができる。

- 20      また、前述した、分子内に少なくとも1種のプロトン供与性原子団を含むビニル系重合体Aと、分子内に少なくとも1種以上のプロトン受容性原子団Bとのうち、ガラス転移温度が25℃以上の重合体に関しては、重量平均分子量（ポリスチレン換算）を70,000以上とすることが好ましく、75,000～1,000,000の範囲とすることがより好ましい。ガラス転移温度が25℃以上の重合体の重合
- 25      平均分子量が70,000未満になると、得られるフィルムの強度が

低下し、離型性が悪化する傾向があり、1000, 000を超えるとフィルム塗工前の樹脂溶液の粘度が高くなりすぎてしまい、取り扱いが困難になるためである。一方、ガラス転移温度が25℃未満の重合体の分子量に関しては、特に限定するものではないが、強度及び成形性の点から重量平均分子量(ポリスチレン換算)を10,000~1,000,000の範囲とすることが好ましい。

また、本発明の光学部品用フィルムが、光透過層と基材層とからなる場合、基材層から光透過層であるフィルムを剥離する際の剥離性の基準として、25℃、離型速度が100mm/秒で剥離した際の、ハリツキによるはがし残りが1m<sup>2</sup>当たり3ヶ所以下であることが好ましい。1m<sup>2</sup>当たりのはがし残りが3ヶ所を超えると得られるフィルムの収率が低下するためである。

本発明の光学部品用フィルムに、作業性を向上させるためにあらかじめ形成されうる上記接着層は、例えば、光透過層上に接着剤や粘着剤等を塗布乾燥するか、または粘着フィルムをラミネートして形成される層であり、本発明の光学部品用フィルムと、記録層や支持基盤などの被接着層とを貼り合わせることができるものであれば公知のものを使用することができ、種類や形成方法は特に限定されない。光透過層上にあらかじめ接着層が形成されていない光学部品フィルムを用いて光ディスクを作製する場合、支持基盤上に別途接着層を形成し、ついで該接着層上に光透過層を貼り合わせて作製することになるため、光透過層の表面平滑性が低下するだけでなく、作業工程数が多くなり、作業性が悪化する。

接着層を形成するための接着剤もしくは粘着剤としては、特に制限されないが、例えば、アクリル系、天然ゴム系、エチレン-酢酸ビニ

ル共重合体系、シリコーン系、エステル系等のものを選択することができる。特に、アクリル系のものを使用することが好ましい。上記接着層は、上記のような接着剤もしくは粘着剤を基材に予め塗布、乾燥してフィルム状、シート状に形成することができる。基材としては、

5 例えば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレン系エラストマーフィルム、ポリオレフィン系エラストマーフィルム、ポリエステルフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリカーボネートセロハンフィルム、アセテートフィルム、各種フッ素フィルム、ポリアミドフィルム等を選択することができる。但し、ここに示した基材は一例であり、これ

10 らに制限されるものではない。

また、光透過層上に接着層を形成する時期は、特に限定されないが、光透過層となる熱可塑性樹脂又はビニル系重合体ワニスを基材に塗工、乾燥した後とすることが特に好ましい。

また、光透過層と接着層を合わせた膜厚は、 $30\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$

15 であることが好ましく、 $40 \sim 250\ \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $50 \sim 200\ \mu\text{m}$ であることが特に好ましい。膜厚が $30\ \mu\text{m}$ 未満になると表面平滑性や作業性が悪化する傾向があり、膜厚が $300\ \mu\text{m}$ を超えると表面平滑性や $405\ \text{nm}$ の光透過率が悪化する傾向がある。また、光透過層と接着層からなる2層の膜厚精度は $\pm 2\ \mu\text{m}$ 以内

20 であることが好ましく、 $405\ \text{nm}$ における光透過率は87%以上であることが好ましい。

本発明は、上記本発明の光学部品用フィルムを、例えば、円筒形状の芯材の外周面に巻き取り、ロール状に形成されたことを特徴とするフィルム巻層体をも包含する。本発明によれば、フィルムである光透

25 過層を基材層である原反から剥がすこと無く巻き取ることが可能で



あるため、表面平滑性が損なわれることが無くなり、使用時の剥離性も良好であるため、取り扱いも容易であり、その結果、光学部品製造時の歩留まりの悪化を抑制できる。

また、本発明の光学用部品用フィルムは、光ディスクの光透過層用  
5 に特に好適なものである。

本発明は、本発明の光学部品用フィルムを光透過層として適用したことを特徴とする光学部品をも包含する。また、この場合、光透過層は接着層を介して光学部品の記録層などに貼り付けられるが、光透過層と接着層との屈折率差を0.1以下とすることが好ましい。光透過層と接着層との屈折率差が0.1を超えると、光透過層と接着層の界面での光の乱反射が生じ、この結果、信号精度を低下させる傾向があるためである。  
10

本発明の光ディスクは、支持基盤の少なくとも一方の面に記録層、接着層及び光透過層が順次積層されたものであり、該光透過層は、上述の特性を有する熱可塑性樹脂又はビニル系重合体を主としてなることを特徴としている。  
15

また、本発明の光ディスクは、支持基盤の少なくとも一方の面に記録層、接着層及び光透過層が順次積層された光ディスクであって、前記光透過層の30℃～80℃の一軸方向における熱膨張量に対する、前記支持基盤の30℃～80℃の一軸方向における熱膨張量である熱膨張比が0.75～1.25の範囲内であり、かつ、当該光透過層は熱可塑性樹脂から主として成ることを特徴とする。  
20

上記本発明においては、光透過層に対する支持基盤の熱膨張比を0.75～1.25の範囲と規定したが、より好ましくは、0.8～1.2であり、さらに、好ましくは、0.9～1.1の範囲である。熱膨  
25

張比が0.75よりも小さくなると環境性試験時又は長期に亘る実使用時に光透過層が収縮する方向にディスクが反り、記録層での読み取り精度及び書き込み精度が低下し、熱膨張比が1.25を超えると、環境性試験時又は長期に亘る実使用時に光透過層が膨張する方向に  
5 ディスクが反り、記録層での読み取り精度及び書き込み精度が低下するからである。

また、本発明における光透過層を形成する熱可塑性樹脂としては、光透過層の30℃～80℃の一軸方向における熱膨張量に対する、支持基盤の30℃～80℃の一軸方向における熱膨張量である熱膨張  
10 比が0.75～1.25の範囲内にあるものであれば如何なるものも使用できる。このような熱可塑性樹脂としては、例えば、ビニル系重合体、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂、セルロース樹脂等の中から適宜選択することが可能であり、例示した樹脂中、変性のし易さ、透明性及び複屈折等の諸特性の観点からビニル系重合体であることが好ましく、ビニル系重合体としては、特にアクリル酸又はメ  
15 タクリル酸のエステルを主な単量体として製造される（メタ）アクリル系重合体であることが、透明性などのフィルム特性の面から特に好ましい。また、熱可塑性樹脂として、ビニル系重合体を主としてなるものを用いる場合には、少なくとも1種のプロトン供与性原子団を有するビニル系重合体Aと、少なくとも1種のプロトン受容性原子団を  
20 有するビニル系重合体Bとを含む混合物であることが好ましく、ビニル系重合体Aとビニル系重合体Bのうち、一方のガラス転移温度が25℃未満であり、他方のガラス転移温度が25℃以上であることがより好ましい。これにより、両原子団の間で、分子間水素結合により擬  
25 似的な架橋が形成される。

また、本発明の光ディスクの光透過層上には前述のハードコート層が形成されていてもよい。

また、本発明の光ディスクは、記録容量が20GB以上の高密度DVDに好適である。

- 5      その他、上記熱膨張比が規定された本発明の光ディスクにおいて、その光透過層や光透過層を形成する熱可塑性樹脂の好ましい特性や形状は、前述と同様であり、用途に応じて種々の変更が可能である。

以下、本発明の光学部品用フィルムを適用した光学部品として、20GBを超える大容量の高密度DVDを例に挙げて説明する。

- 10      図1は、高密度DVDの一部の構造を示す斜視図であり、図2はその断面図である。図1及び図2に示すように、高密度DVD1は、支持基盤2上に記録層3を備え、記録層3上に接着層4を介して光透過層5が形成される。

- DVDは、405nmの短波長レーザー光6を光透過層5側から照射  
15      し、光透過層5を介して記録層3の信号情報を再生及び記録するものであるが、高密度DVD1は、光透過層5を薄肉化して、本発明の光学部品用フィルムを適用したものである。

- DVDの構成材料としては、光透過層5に光学部品用フィルムを使用すること以外は特に制限はなく、支持基盤2及び記録層3は、従来  
20      と同様の材料から成るものを適用することができる。例えば、支持基盤2は、ポリカーボネート等のプラスチック基板から構成され、接着層4は、透明性を損なわない限り特に材料は制限されず、例えば、紫外線硬化型樹脂、感圧型粘着フィルム等を適用することができる。

- 支持基盤2の厚さは、0.4mm～1.2mmの範囲とし、記録層3及  
25      び接着層4の厚さは、30μm～250μmの範囲とすることができ、

より好ましい記録層 3 及び接着層 4 の厚さは  $30\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$  である。

なお、上述した支持基盤 2、記録層 3、接着層 4、光透過層 5 の各層の積層方法としては、いかなる方法を使用しても良い。

- 5      また、本発明の光学部品用フィルムは、上記 DVD 用の他、液晶タッチパネル用基材フィルム、フレキシブルディスプレイ用基材フィルム、液晶パネル用位相差フィルムなどとして使用することもできる。

次に、本発明の光学部品用フィルムの特性及び本光学部品用フィルムを光ディスクの光透過層とした場合の特性を以下の実施例で検討  
10      した。

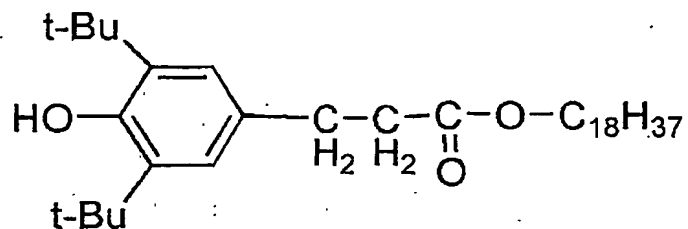
#### 【実施例】

- 以下の各実施例および各比較例では、樹脂材料を種々変えた光学部品用フィルム、さらにはそのそれぞれの表面上にハードコート層を形成した積層フィルムの特性評価を行うと共に、各光学部品用フ  
15      イルムおよび各積層フィルムを光透過層として用いた光ディスクを作製し、その特性評価を行った。なお、各実施例及び比較例で使用了材料をまとめたものを表 1 に示す。なお、表 1 中の構造式 36、構造式 37 及び構造式 38 は下記に示すとおりである。

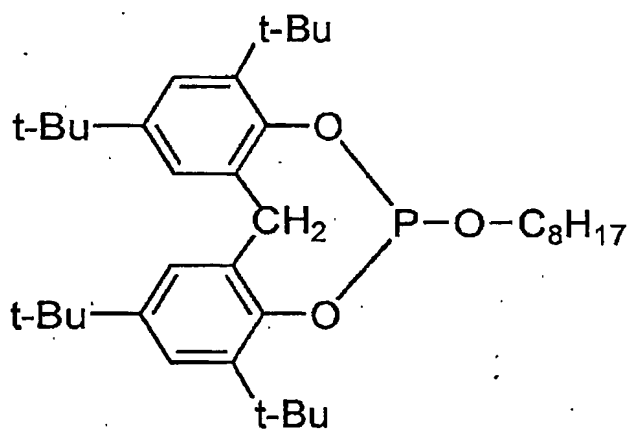
【表 1】

品名、構造式	略称	メーカー
メタクリル酸メチル	MMA	旭化成 (株)
アクリル酸ブチル	B A	和光純薬 (株)
メタクリル酸トリシクロ [5.2.1.0 <sup>2.6</sup> ]デカ-8-イル	T C D M A	日立化成 (株)
アクリル酸	A A	和光純薬 (株)
シクロヘキシルマレイミド	C H M I	日本触媒 (株)
ラウロイルパーオキサイド	L P O	日本油脂 (株)
アゾビスイソブチロニトリル	A I B N	和光純薬 (株)
構造式 3 6	A O - 5 0	旭電化 (株)
構造式 3 7	H P - 1 0	旭電化 (株)
構造式 3 8	L A - 5 7	旭電化 (株)
2, 2, 6, 6-ピペリジル メタクリレート	L A - 8 7	旭電化 (株)
ジエチルアミノエチル メタクリレート	D E	三菱レイヨン (株)
エチレンジメタクリレート	E D M A	共栄社 (株)

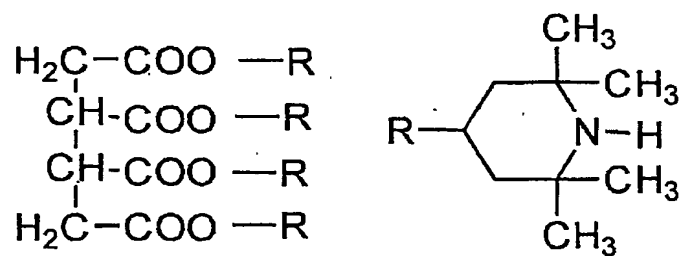
(構造式 3 6)



(構造式 3 7)



5 (構造式 3 8)



(実施例 1)

本実施例では、まずビニル系重合体（アクリル樹脂）を製造し、ビニル系重合体からフィルムに成形し、さらに、このフィルムを使用した光ディスクを作製した。

<ビニル系重合体の製造>

- 5      500 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g を投入し、メタクリル酸メチル(MMA) 66.5 g (58.4 モル%)、アクリル酸ブチル (BA) 39.9 g (27.4 モル%)、シクロヘキシルマレイミド 26.6 g (14.2 モル%) を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド 0.4 g をモノマ混合物に添加し溶
- 10   解した後、混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温 (25℃) で窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下で 60℃ まで昇温した。同温度を約 18 時間保持して、ビニル系重合体のアセトン溶液を得た。このときの重合率は 99% 以上であった。

<フィルムの製造>

- 15   得られたビニル系重合体のアセトン溶液に、略称 AO-50 及び略称 HP-10 で示される酸化防止剤及び略称 LA-57 で示される光安定剤をビニル重合体に対して各々 0.05% 加え、完全に溶解させた後、その溶液をガラス板上に塗布した。その後、100℃ で 10 分間、更に 150℃ で 15 分間加熱乾燥して、溶媒を除去し、膜厚が
- 20   80 μm のフィルムを得た。得られたフィルムを評価用試料とし、以下の測定法により、損失弾性率/貯蔵弾性率の積算値 ( $\Sigma \tan \delta$ )、光透過率、複屈折、可撓性、膜厚精度及び表面平滑性、およびヘイズを評価した。評価結果は、後述する表 2 にまとめて示した。

[損失弾性率/貯蔵弾性率の積算値 ( $\Sigma \tan \delta$ ) ]

- 25      30℃～80℃までの  $\Sigma \tan \delta$  は、動的粘弾性測定装置を用いて厚

さ約 80  $\mu\text{m}$  の評価試料について測定した。測定条件は、昇温速度、 $3^\circ\text{C}/\text{min}$ 、測定モードを引張りモードとし、周波数 10 Hz、チャック間距離 10 mm とした。動的粘弾性測定装置は、レオメータ社製の DVE-4 V を使用した。

5 [光透過率 (%) ]

光透過率は、分光光度計を用いて、室温 ( $25^\circ\text{C}$ ) で波長 405 nm の光透過率を測定した。測定器は、JASCO 社製の V-570 を用いた。

[複屈折 (nm) ]

- 10 複屈折は、島津製作所 (株) 製のエリプソメータ AEP-100 を使用して測定した。

[可撓性]

可撓性は、フィルムを折り曲げた際の亀裂の有無、白化現象の程度を目視で観察した。評価は、破損、亀裂及び白化現象が生じなかった

- 15 フィルムを○とし、破損が生じたフィルムを×とした。

[膜厚 ( $\mu\text{m}$ )、膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ ) ]

フィルムの膜厚及び膜厚精度は、レーザーフォーカス変位計 (キーエンス製、LT-8100) を使用し、サイズ 12 cm  $\times$  12 cm の正方形フィルムについて測定した。

- 20 正方形フィルムの 4 つの辺を、それぞれ直線 A、直線 B、直線 C、直線 D とし、直線 A に対向する辺を直線 C とし、直線 B に対向する辺を直線 D とした。直線 A から直線 C に向かって 3 cm の間隔を空けた 3 本の平行直線を各々直線 A1、直線 A2、直線 A3 とし、これら 3 本の平行直線 (A1、直線 A2、直線 A3) と、直線 A と、直線 C と
- 25 の合計 5 本について、以下の手順により直線上の各点におけるフィル



ムの膜厚を測定した。まず、直線 A の一端部から正方形内側の 1 c m の点を基準点とし、基準点から直線 A の他端部に向かい 1 m m の間隔を空けた各点について、他端部から正方形内側 1 c m の点までの長さ 1 0 c m に亘る合計 1 0 1 個の各点についてフィルムの膜厚を測定  
5 した。次に、直線 A と同様の方法を用いて、直線 A 1、直線 A 2、直線 A 3 及び直線 C についての各点の膜厚を測定し、5 本の直線について合計 5 0 5 個の各点の膜厚を測定した。さらに、前述した直線 A から直線 C までの各直線と同様に、直線 B から直線 D に向かう 5 本の直線（直線 B、直線 B 1、直線 B 2、直線 B 3、直線 D）の合計 5 0 5  
10 個の各点について膜厚を測定した。最後に、前述した方法により測定された正方形フィルム内の総計 1 0 1 0 個についての膜厚の平均値をフィルムの膜厚とした。

また、膜厚の最大値から平均膜厚を差し引いた値、及び平均膜厚から膜厚の最小値を差し引いた値を各々算出し、算出した値のうち大きい値を膜厚精度とした。  
15

#### [表面平滑性 (n m) ]

表面平滑性は、幅 1 5  $\mu$  m における凹凸を測定した。なお、測定には、(S E I K O I N S T R U M E N T 社製、A F M) を使用した。幅 1 5  $\mu$  m における凹凸を求めた点は 1 2 c m  $\times$  1 2 c m の正方形  
20 フィルムの中央部における点と、四辺の各中央部から 1 c m 内側の点の、合計 5 点について測定し、凹凸が最も大きい点の凹凸の大きさをもって、表面平滑性とした。

#### [ヘイズ (%) ]

ヘイズは、ヘイズメーター（スガ試験器（株）製、H G M - 2）を用い、室温で測定した。  
25

### <光ディスクの作製>

- 直径 12 cm、厚さ 1.1 mm のポリカーボネート製の支持基盤上に、記録層を介して粘着フィルム（積水化学製 品名：5511）を厚さ 20  $\mu$ m でラミネートし、さらに粘着フィルム上に、上記で作製した
- 5 フィルムをラミネートし、光ディスクを作製した。

作製した光ディスクについて、以下の測定法により光ディスクの反りを評価し、その結果を後述する表 2 に示した。

#### [光ディスクの反り]

- 作製した光ディスクを、温度 80℃、湿度 85% の恒温恒湿槽中で
- 10 100 h 放置した後の反り量を測定した。その量は、直径 12 cm のディスクの端部が水平面より変動した距離を実態顕微鏡により測定し、測定された変動距離から三角関数を用いて角度を算出し、算出した角度をディスクの反りとした。

#### （実施例 2）

- 15 本実施例では、酸化防止剤及び光安定剤を添加しなかった以外は、実施例 1 と同様にフィルムを作製し、さらにこれを用いて光ディスクを実施例 1 と同様に作製した。これらについて実施例 1 と同様の各種特性評価を行い、結果を表 2 にまとめた。

#### （実施例 3）

- 20 本実施例では、下記の通り、2 種類のビニル系重合体を個別に製造した後、両ビニル系重合体を所定比率で混合した樹脂を用いてフィルムを作製し、その後、フィルムを適用した光ディスクを作製した。なお、フィルムとして使用する樹脂を変えた以外は、実施例 1 と同様の手順及び評価方法を用いた。結果を表 2 にまとめた。

- 25 <ビニル系重合体の製造>

まず、以下に示す手順によりビニル重合体（A）を製造した。50  
0 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g を投入  
し、メタクリル酸メチル（MMA）38 g（33モル%）、アクリル  
酸ブチル（BA）90 g（61モル%）、アクリル酸（AA）5 g（6  
5 モル%）を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド 0.4  
g をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添  
加した。その後、室温で窒素ガスを約 1 時間通し溶存酸素を置換した  
後、窒素気流下に 60℃まで昇温した。同温度を約 18 時間保持し高  
分子溶液、即ちビニル系重合体 A のアセトン溶液を得た。このときの  
10 重合率は 98%以上であった。重量平均分子量は 255,000 であ  
った。

次に、以下に示す手順によりビニル重合体（B）を製造した。50  
0 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g を投入  
し、メタクリル酸メチル（MMA）88.8 g（81.6モル%）、  
15 メタクリル酸トリシクロ [5.2.1.0<sup>2,6</sup>] デカー-8-イル（T  
CDMA）37.1 g（15.5モル%）、2,2,6,6-テトラ  
メチルピペリジルメタクリレート 7.1 g（2.9モル%）を秤取  
し、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル 0.4 g をモノマ  
混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。そ  
20 の後、室温で窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素  
気流下で 60℃まで昇温した。同温度を 18 時間保持し、ビニル系重  
合体 B のアセトン溶液を得た。このときの重合率は 98%以上であっ  
た。重量平均分子量は 75,000 であった。

#### < フィルムの製造 >

25 得られたビニル系重合体（A）のアセトン溶液とビニル系重合体

(B) のアセトン溶液とを、5 : 5 の重量比 (カルボキシル基 / アミノ基のモル比率 = 2. 2 / 1) で混合してビニル重合体混合物とした後、構造式 (3 5) で示される酸化防止剤をビニル重合体混合物に対して 0. 1 % を加えて完全に溶解した。その後、得られた溶液をガラス板上に塗布後、1 0 0 °C で 1 0 分間加熱乾燥後、さらに 1 5 0 °C で 1 5 分間加熱乾燥して溶媒を除去し、厚さが約 1 0 0  $\mu$  m のフィルムを作製した。

#### (実施例 4)

本実施例では、実施例 3 で示したビニル系重合体 (A) 及びビニル系重合体 (B) を使用し、両者のビニル系重合体の混合比率を変えた樹脂を用いてフィルムを作製した以外は、実施例 3 と同様の方法を用いてフィルム及び光ディスクを製造した。具体的には、ビニル系重合体 (A) のアセトン溶液とビニル系重合体 (B) のアセトン溶液とを、3 : 7 の重量比で混合した樹脂を使用した。フィルム及び光ディスクについて実施例 1 と同様の各種特性評価を行い、結果を表 2 にまとめた。

#### (比較例 1)

本比較例では、ビニル系重合体 (B) のアセトン溶液のみからフィルムを製造したこと以外は実施例 3 と同様の方法によりフィルム及び光ディスクを製造した。フィルム及び光ディスクについて実施例 1 と同様の各種特性評価を行い、結果を表 2 にまとめた。

#### (比較例 2)

本比較例では、フィルムの材料として、以下に示す方法により作製されたビニル系重合体を使用した以外は、実施例 1 と同様の方法を用いてフィルム及び光ディスクを製造した。フィルム及び光ディスクに

ついて実施例 1 と同様の各種特性評価を行い、結果を表 2 にまとめた。

<ビニル系重合体の製造>

- 5 0 0 m L のオートクレープに重合溶媒としてアセトン 2 0 0 g を投入し、メタクリル酸メチル(MMA) g 9 2 . 0 ( 7 7 . 1 モル%)、
- 5 アクリル酸ブチル (B A) 1 4 . 4 g ( 9 . 4 モル%)、シクロヘキシルマレイミド g 2 6 . 6 ( 1 3 . 5 モル%) を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド 0 . 4 g をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温で窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下に 6 0 °C まで
- 10 昇温した。同温度を約 1 8 時間保持し、ビニル系重合体のアセトン溶液を得た。このときの重合率は 9 9 % 以上であった。

【表 2】

特性評価		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2
フィルム	$\Sigma \tan \delta$	2.5	2.5	8.5	5.6	1.3	1.8
	光透過率(%)	89.5	88.5	91.2	91.5	89.7	90.1
	複屈折(nm)	1.2	1.3	0.1	0.15	1.5	1.3
	可撓性	○	○	○	○	×	×
	膜厚( $\mu\text{m}$ )	80	80	80	80	80	80
	膜厚誤差( $\mu\text{m}$ )	1	0.9	0.9	1.2	1.2	1.5
	表面平滑性(nm)	5	4	5	5	5	5
	ヘイズ(%)	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4
光ディスク	反り量	0.15	0.15	0.1	0.2	0.8	1.2

- 表 2 に示すように、比較例 1 及び比較例 2 の  $\Sigma \tan \delta$  は 2 未満の値
- 15 であり、光透過率高く、低複屈折であったが、ディスクに反りが発生

していた。一方、実施例 1 から実施例 4 までの  $\Sigma \tan \delta$  は 2 以上の値であり、光透過率が高く低複屈折であり、かつ、ディスクの反りを低減することができた。

(実施例 5)

- 5      本実施例では、まずビニル系重合体（アクリル樹脂）を製造し、ビニル系重合体からフィルムを成形し、該フィルム上にハードコート前駆体を塗工積層し、加熱硬化した後、この積層フィルムを使用した光ディスクを作製した。

<ビニル系重合体の製造>

- 10      耐圧  $2.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$  の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン  $1279 \text{ g}$  を投入しメタクリル酸メチル (MMA)  $532 \text{ g}$  (58.4 モル%)、アクリル酸ブチル (BA)  $319 \text{ g}$  (27.4 モル%)、シクロヘキシルマレイミド  $213 \text{ g}$  (14.2 モル%) を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド  $3.2 \text{ g}$  をモノマ混合物に添加し溶解した後、混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温 ( $25^\circ\text{C}$ ) で窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下で  $60^\circ\text{C}$  まで昇温した。同温度を約 18 時間保持して、ビニル系重合体のアセトン溶液を得た。このときの重合率は 99% 以上であった。

- 20      <フィルムの製造>

- 得られたビニル系重合体のアセトン溶液に、略称 AO-50 及び略称 HP-10 で示される酸化防止剤及び略称 LA-57 で示される光安定剤をビニル重合体に対して各々 0.05% 加え、完全に溶解させた後、この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機  
25      を用い、基材層としてコスモシャイン A-4100 (東洋紡績 (株))

製)のPETを使用し、3m/min速度で塗工し、連続して50℃の乾燥路を3分、140℃の乾燥路を3分通してフィルムを形成した。このときのフィルムの膜厚は80 $\mu$ mであった。

- 得られたフィルムを評価用試料とし、上記した測定法により、膜厚、
- 5 膜厚精度、表面平滑性、損失弾性率/貯蔵弾性率の積算値 ( $\tan\delta$ )、光透過率、複屈折、可撓性およびヘイズを評価した。評価結果は、後述する表3にまとめて示した。

#### <ハードコート(HC)層の形成>

- ハードコート前駆体(x-12-2206)の固形分に対してテトラメチルアンモニウム
- 10 ランモニウムハイドロオキシドの15%水溶液(和光純薬(株)製)を3.3重量%添加してハードコート前駆体溶液を調整した。この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、上記で作製したフィルム上に塗工し、連続して50℃の乾燥路を3分、150℃の乾燥路を3分通して積層フィルムを形成した。この
- 15 ときの積層フィルムの膜厚は85 $\mu$ mであった。上記で作製したフィルムの膜厚は80 $\mu$ mなので、ハードコート層の膜厚は5 $\mu$ mである。ハードコート層の鉛筆硬度および密着性、ならびに積層フィルムの膜厚、膜厚精度、表面平滑性、光透過率、複屈折、可撓性、ヘイズおよび耐擦傷性を測定した。なお、ハードコート層の鉛筆硬度、密着性、
- 20 および積層フィルムの耐擦傷性は下記の測定法により測定し、それ以外は、上記と同様にして測定した。評価結果は、後述する表3にまとめて示した。

#### [ハードコート層の鉛筆硬度]

- ハードコート前駆体の固形分に対してテトラメチルアンモニウム
- 25 ハイドロオキシドの15%水溶液(和光純薬(株)製)を3.3重

量%添加したものをガラス板状に塗布した後、50℃/3分の後直ちに150℃/3分加熱し、ハードコート層を作製し、その鉛筆硬度をJIS K5400に準拠して測定した。

[ハードコート層の密着性]

- 5 積層フィルムのハードコート面から1mm間隔に1cm以上の切り込みを基盤の目状に10本ずつ入れ、その上にセロテープを貼り付けた後瞬時に引き剥がしたときの剥離個数を升目の数で割ったものを密着性の尺度とした。

[積層フィルムの耐擦傷性]

- 10 積層フィルムの耐擦傷性は、摩耗試験器を用いて、荷重250g、摩耗輪CSF-1、回転数100回転で行い、試験後のヘイズを耐擦傷性の尺度とした。

<光ディスクの作製>

- 15 直径12cm、厚さ1.1mmのポリカーボネート製の支持基盤上に、記録層を介して粘着フィルム（積水化学製 品名：5511）を厚さ20μmでラミネートし、さらに粘着フィルム上に、上記で作製した積層フィルムをハードコート層が外側となるようにラミネートし、光ディスクを作製した。作製した光ディスクについて、上記の方法により反りを測定した。結果を後述する表3に示した。

- 20 (実施例6)

酸化防止剤及び光安定剤を添加しなかった以外は、実施例5と同様にフィルムを作製し、さらにこれを用いて積層フィルムおよび光ディスクを実施例5と同様に作製した。これらについて実施例5と同様の各種特性評価を行い、結果を表3にまとめた。

- 25 (実施例7)



本実施例では、下記の通り、2種類のビニル系重合体を個別に製造した後、両ビニル系重合体を所定比率で混合した樹脂を用いてフィルムを作製し、その上にハードコート前駆体を塗工積層し、加熱硬化した後、この積層フィルムを使用した光ディスクを作製した。なお、フィルムとして使用する樹脂を変えた以外は、実施例5と同様の手順及び評価を行い、その結果を表3にまとめた。ハードコート層の膜厚は2.5 μmとした。

#### <ビニル系重合体の製造>

まず、以下に示す手順によりビニル重合体(A)を製造した。耐圧2.3 kg/cm<sup>2</sup>Gの4リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン1279 gを投入し、メタクリル酸メチル(MMA) 304 g (33モル%)、アクリル酸ブチル(BA) 720 g (61モル%)、アクリル酸(AA) 40 g (6モル%)を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド0.4 gをモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温で窒素ガスを約1時間通し溶存酸素を置換した後、窒素気流下に60℃まで昇温した。同温度を約18時間保持し高分子溶液、即ちビニル系重合体Aのアセトン溶液を得た。このときの重合率は98%以上であった。重量平均分子量は255,000であった。

次に、以下に示す手順によりビニル重合体(B)を製造した。耐圧2.3 kg/cm<sup>2</sup>Gの4リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン1279 gを投入し、メタクリル酸メチル(MMA) 710 g (81.6モル%)、メタクリル酸トリシクロ[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]デカ-8-イル(TCDMA) 297 g (15.5モル%)、2,2,6,6-テトラメチルピペリジルメタクリレー

ト 57 g (2.9 モル%) を秤取し、重合開始剤としてアゾビスイソ  
ブチロニトリル 3.2 g をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混  
合物をフラスコ内に添加した。その後、室温で窒素ガスを約 1 時間通  
し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下で 60℃ まで昇温した。同温  
5 度を 18 時間保持し、ビニル系重合体 B のアセトン溶液を得た。この  
ときの重合率は 98% 以上であった。重量平均分子量は 75,000  
であった。

#### < フィルムの製造 >

得られたビニル系重合体 (A) のアセトン溶液とビニル系重合体  
10 (B) のアセトン溶液とを、5 : 5 の重量比 (カルボキシル基 / アミ  
ノ基のモル比率 = 2.2 / 1) で混合してビニル重合体混合物とした  
後、構造式 (35) で示される酸化防止剤をビニル重合体混合物に対  
して 0.1% を加えて完全に溶解した。その後、得られた溶液をヒラ  
ノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、基材層としてコ  
15 スモシャイン A-4100 (東洋紡績 (株) 製) の PET を使用し、  
3 m / min 速度で塗工し、連続して 50℃ の乾燥路を 3 分、140℃  
の乾燥路を 3 分通してフィルムを形成した。このときのフィルムの  
膜厚は 100 μm であった。

#### (実施例 8)

20 本実施例では、実施例 7 で作製したビニル系重合体 (A) 及びビニ  
ル系重合体 (B) の混合比率を変えた樹脂を用いてフィルムを作製し  
たこと、光透過層となるフィルムの膜厚およびハードコート層の厚み  
をそれぞれ 80 μm および 5 μm としたこと以外は、実施例 7 と同様  
の方法によりフィルム、積層フィルム及び光ディスクを製造した。具  
25 体的には、ビニル系重合体 (A) のアセトン溶液とビニル系重合体 (B)

のアセトン溶液とを、3 : 7の重量比で混合した樹脂を使用した。これらについて実施例5と同様の各種特性評価を行い、結果を表3にまとめた。

(比較例3)

- 5      ビニル系重合体(B)のアセトン溶液のみからフィルムを製造したこと、およびその膜厚を80  $\mu$ mとしたこと以外は実施例7と同様の方法によりフィルム、積層フィルム及び光ディスクを製造した。これらについて実施例5と同様の各種特性評価を行い、結果を表3にまとめた。

- 10      (比較例4)

フィルムの材料として、以下に示す方法により作製されたビニル系重合体を使用し、ハードコート層の膜厚を0.5  $\mu$ mとしたこと以外は、実施例5と同様の方法によりフィルム、積層フィルム及び光ディスクを製造した。これらについて実施例5と同様の各種特性評価を行

15      い、結果を表3にまとめた。

<ビニル系重合体の製造>

- 耐圧2.3 kg/cm<sup>2</sup>Gの4リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン1279 gを投入し、メタクリル酸メチル(MMA)736 g(77.1モル%)、アクリル酸ブチル(B
- 20      A)115 g(9.4モル%)、シクロヘキシルマレイミドg213(13.5モル%)を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド3.2 gをモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温で窒素ガスを約1時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下に60℃まで昇温した。同温度を約18
- 25      時間保持し、ビニル系重合体のアセトン溶液を得た。このときの重合

率は 99 % 以上であった。

【表 3】

項目		実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 3	比較例 4
光透過層	形状	膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	80.0	79.8	100.2	80.3	80.2
		膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ )	$\pm 1.0$	$\pm 1.1$	$\pm 1.7$	$\pm 1.1$	$\pm 1.1$
		表面平滑性 (nm)	5	4	5	6	5
		$\Sigma \tan \delta$	2.5	2.5	8.5	5.6	1.8
	特性	405nm 透過率 (%)	89.5	88.5	91.2	91.5	90.1
		複屈折 (nm)	1.2	1.3	0.1	0.15	1.3
		可撓性	○	○	○	○	×
		ヘイズ (%)	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4
	HC	HC前駆体	x-12-2206				
		鉛筆硬度	5H				
積層フィルム	形状	HC厚み ( $\mu\text{m}$ )	5.0	5.1	2.1	4.9	0.5
		膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	85.0	84.9	102.3	85.2	80.7
		膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ )	$\pm 1.2$	$\pm 1.3$	$\pm 1.3$	$\pm 1.3$	$\pm 1.3$
		表面平滑性 (nm)	8	7	7	8	8
		405nm 透過率 (%)	90.5	89.4	92.5	92.2	90.9
	特性	複屈折 (nm)	1.2	1.3	0.1	0.15	1.3
		ヘイズ (%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		可撓性	○	○	○	○	×
		密着性	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100
		耐擦傷性	1.5	1.6	2.2	1.2	19.5
光ディスク		反り量	0.18	0.19	0.15	0.21	1.3

表 3 に示すように、比較例 3 及び比較例 4 の „tan„ は 2 未満の値であり、光透過率は高く、低複屈折であったが、ディスクに反りが発生していた。また、比較例 4 では耐擦傷性が大きい値となっている。一方、実施例 5 から実施例 8 までの „tan„ は 2 以上の値であり、光透過率が高く低複屈折であり、かつ、ディスクの反りを低減すると同時に耐擦傷性も良好であることが分かる。

(実施例 9)

本実施例では、まず、ビニル系重合体 A 及びビニル系重合体 B を各々製造し、得られた各ビニル系重合体を混合したビニル系重合体からフィルムを作製し、さらに、このフィルムを使用した光ディスクを作製した。

<ビニル系重合体の製造>

[ビニル重合体 A の製造]

500 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g を投入し、アクリル酸ブチル (BA) 128 g (93.5 モル%)、アクリル酸 (AA) 5 g (6.5 モル%) を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド 0.4 g をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温で窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下に 60℃まで昇温した。同温度を約 18 時間保持し、ビニル系重合体 A のアセトン溶液を得た。このときの重合率は 99% 以上であった。重量平均分子量は 250,000 であった。ガラス転移温度は -35℃ であった。

なお、ガラス転移温度 ( $T_g$ ) は、DVA で測定した。測定装置として、(株) ユービーエム製 レオスペクトラー DVE-V4 を使用した。測定条件は、昇温速度 3.0℃/min、周波数 10.0 Hz

で、引張り弾性率を測定し、得られたデータのうち  $\tan \delta$  のピーク  
トップを  $T_g$  とした。ガラス転移点の測定条件は、以下同様とした。

[ビニル重合体Bの製造]

500 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g  
5 を投入し、メタクリル酸メチル(MMA) 88.8 g (81.6モル%)、  
メタクリル酸トリシクロ[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]デカ-8-イル(T  
CDMA) 37.1 g (15.5モル%)、2, 2, 6, 6, -テト  
ラメチルピペリジルメタクリレート 7.1 g (2.9モル%) を秤取  
し、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル 0.4 g をモノマ  
10 混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。そ  
の後、室温で窒素ガスを約1時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素  
気流下に60℃まで昇温した。同温度を18時間保持し、ビニル系重  
合体Bのアセトン溶液を得た。このときの重合率は99%以上であっ  
た。重量平均分子量は75,000であった。ガラス転移温度は11  
15 5℃であった。

<フィルムの製造>

得られたビニル系重合体Aのアセトン溶液とビニル系重合体Bの  
アセトン溶液を4:6の重量比で混合した後、完全に溶解させた後、  
その溶液をガラス板上に塗布し、100℃で10分間、更に150℃  
20 で15分間加熱乾燥して、溶媒を除去し、80  $\mu$ m のフィルムを作製  
し、得られたフィルムを評価用試料とし、上記実施例1と同様の測定  
法により、損失弾性率/貯蔵弾性率の積算値 ( $\Sigma \tan \delta$ )、可撓性、膜  
厚、光透過率、複屈折を各々評価した。評価結果は、後述する表4に  
まとめて示した。

25 <光ディスクの作製>

直径 12 cm であるポリカーボネート製の厚さ 1.1 mm の支持基盤上に、記録層を介して粘着フィルム（積水化学製 品名：5511）を厚さ 20  $\mu$ m でラミネートし、さらに粘着フィルム上に、作製したフィルムをラミネートし、光ディスクを作製した。作製した光ディスクについて、上記の測定法により光ディスクの反り量を評価し、その結果を後述する表 4 に示した。

（実施例 10）

本実施例では、実施例 9 と同様の方法により製造したビニル系重合体 A 及びビニル系重合体 B を使用し、両者のビニル系重合体の混合比を変えた以外は、実施例 9 と同様の手順によりフィルムを作製した。その後、作製したフィルムを用いて、実施例 9 と同様の手順で光ディスクを作製し、光ディスクの反り量を評価した。なお、各種特性の評価は、実施例 9 と同様とした。

具体的には、得られたビニル系重合体 A のアセトン溶液とビニル系重合体 B のアセトン溶液のアセトン溶液を 3 : 7 の重量比で混合し、その後、完全に溶解させて、その溶液をガラス板上に塗布後、100℃で 10 分間、更に 150℃で 15 分間加熱乾燥して、溶媒を除去し、80  $\mu$ m のフィルムを作製し、評価用試料とした。

（実施例 11）

本実施例では、実施例 9 と同様の方法により製造したビニル系重合体 A と、以下に示す方法により製造したビニル系重合体 B を使用し、両者のビニル系重合体の混合比率を 3 : 7 の重量比で混合したビニル系重合体を使用してフィルムを作製し、このフィルムから光ディスクを作製した。なお、各種特性の評価は、実施例 9 と同様とした。

25 [ビニル重合体 B の製造]



500 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g を投入し、メタクリル酸メチル(MMA) 86.6 g (79.8モル%)、メタクリル酸トリシクロ [5. 2. 1. 0<sup>2,6</sup>] デカー-8-イル (TCDMA) 37.0 g (15.5モル%)、ジエチルアミノエチルメ  
5 タクリレート 9.4 g (4.7モル%) を秤取し、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル 0.4 g をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温で窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下に 60℃まで昇温した。同温度を 18 時間保持し、ビニル系重合体 B のアセトン溶液  
10 を得た。このときの重合率は 99%以上であった。重量平均分子量は 72,000 であった。ガラス転移温度は 115℃であった。

(実施例 12)

本実施例では、実施例 9 で作製したフィルムを光透過層とし、該フィルム上に下記ハードコート前駆体を塗工積層し、加熱硬化した後、  
15 この積層フィルムを使用した光ディスクを作製した。なお、ハードコート層の鉛筆硬度および積層フィルムの耐擦傷性は実施例 5 と同様の方法により測定し、その他の各種特性評価は、実施例 9 と同様に行なった。

(ハードコート前駆体)

20 耐圧 2.3 kg/cm<sup>2</sup> G の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに溶媒としてブタノール (和光純薬 (株) 製) 1200 g を投入し、テトラエトキシシラン (信越化学 (株) 製) 32 g、メチルトリエトキシシラン (信越化学 (株) 製) 187.6 g、ジメチルジエトキシシラン (信越化学 (株) 製) 180.4 g を秤取し、攪拌しながら蒸留水 80 g を添加した。その後、10%水酸化カリウム溶液 0.  
25

0.4 g を添加し、攪拌しながら 60 °C に昇温した。同温度を 2 時間保持し、ハードコート前駆体を得た。このときの固形分量は 20 % であった。

(ハードコート層の形成)

- 5 得られたハードコート前駆体の固形分に対してテトラメチルアンモニウムハイドロオキシサイドの 15 % 水溶液（和光純薬（株）製）を 3.3 重量% 添加してハードコート前駆体溶液を調整した。この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、上記実施例 1 で作製したフィルム上に塗工し、連続して 50 °C の乾燥路を 3 分、  
10 150 °C の乾燥路を 3 分通して積層フィルムを形成した。このときの積層フィルムの膜厚は 83  $\mu\text{m}$  であったので、光透過層の膜厚を差し引きすると、ハードコート層の膜厚は 3  $\mu\text{m}$  となる。

(比較例 5)

- 本比較例では、ビニル系重合体 (B) のアセトン溶液のみからフィルムを製造したこと以外は実施例 11 と同様の方法を用いた。なお、  
15 各種特性の評価は、実施例 9 と同様とした。

(比較例 6)

- 本比較例では、以下に示す方法により作製されたビニル系重合体 A と、実施例 9 と同様の方法により製造したビニル系重合体 B を用  
20 いて、フィルム及び光ディスクを作製した。

[ビニル重合体 A の製造]

- 500 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g を投入し、アクリル酸ブチル (BA) 133 g (100 モル%) を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド 0.4 g をモノ  
25 マ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。

その後、室温で窒素ガスを約 1 時間通し溶存酸素を置換した後、窒素気流下に 60℃まで昇温した。同温度を約 18 時間保持し、ビニル系重合体 A のアセトン溶液を得た。このときの重合率は 99%以上であった。重量平均分子量は 260,000 であった。ガラス転移温度は -40℃であった。

得られたビニル系重合体 A のアセトン溶液とビニル系重合体 B のアセトン溶液のアセトン溶液を 4 : 6 の重量比で混合した後、完全に溶解させて、その溶液をガラス板上に塗布後、100℃で 10 分間更に 150℃で 15 分間加熱乾燥して、溶媒を除去したが、フィルムに形成することができなかった。このため、光透過率のみを測定した。

上記の実施例 9 ~ 実施例 12、比較例 5 及び比較例 6 の方法を用いて製造したフィルム及び光ディスクについて特性評価を行った結果を表 4 に示す。また、カルボキシル基とアミノ基とのモル比率も同様に表 4 に示した。なお、カルボキシル基とアミノ基とのモル比率は、ビニル系重合体 A とビニル系重合体 B を所定の混合比で混合する際に、所定量のビニル重合体 A 中に存在するカルボキシル基と、所定量のビニル重合体 B 中に存在するアミノ基を各々算出し、その比率から求めた。

【表 4】

特性評価		実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	比較例 5	比較例 6
光透過層フィルム	カルボキシシル基／ アミノ基のモル比率	1.47	0.94	0.58	1.47	—	0
	$\Sigma \tan \delta$	8.5	2.5	3.2	8.5	1.3	測定不可
	可撓性	○	○	○	○	×	測定不可
	光透過率 (%)	91.2	91.2	90.7	91.2	91.2	55
	複屈折 (nm)	0.1	0.2	0.15	0.1	1.5	測定不可
	HC 層鉛筆硬度	—	—	—	6H	—	—
積層フィルム	HC 層厚み	—	—	—	3.0	—	—
	可撓性	—	—	—	○	—	—
	光透過率 (%)	—	—	—	92.2	—	—
	複屈折 (nm)	—	—	—	0.1	—	—
	耐擦傷性	—	—	—	1.5	—	—
	反り量	0.1	0.15	0.12	0.15	1.2	測定不可

表 4 に示すように、比較例 6 は、カルボキシル基とアミノ基とのモ  
ル比率が 0 であり、フィルム形成能がみられず、光透過率のみを測定  
したところ、5.5%と低い値であった。また、比較例 5 では、 $\Sigma \tan \delta$   
 $\delta$  が 1.3 と低い値であり、光透過率は良好であったが、フィルムの  
5 可撓性及び複屈折が高く、ディスクに反りが発生していた。これに対  
し、実施例 9 から実施例 11 までは、 $\Sigma \tan \delta$  が 2 以上であったため、  
光透過率が高く低複屈折であると共にフィルムの可撓性が良好であ  
り、なおかつディスクの反りも低減することができた。さらに、実施  
例 12 では、ハードコート層をフィルム上に形成したため耐擦傷性に  
10 も優れる。

(実施例 13)

本実施例では、下記プロトン供与性原子団を有するビニル重合体 A  
とプロトン受容性原子団を有するビニル重合体 B とを含有するビニ  
ル系重合体（アクリル樹脂）を製造し、ビニル系重合体からフィルム  
15 を形成し、さらに、このフィルムを使用した光ディスクを作製した。

<ビニル系重合体の製造>

[プロトン供与性原子団を有するビニル重合体 A の製造]

500 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g  
を投入し、メタクリル酸トリシクロ [5.2.1.0<sup>2,6</sup>] デカー 8  
20 ーイル (TCDMA) 56.1 g (29 モル%)、アクリル酸ブチル  
(BA) 73.1 g (65 モル%)、アクリル酸 (AA) 3.8 g (6  
モル%) を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド 0.4  
g をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添  
加した。その後、室温 (25℃) で窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸  
25 素を置換した後、窒素気流下に 60℃ まで昇温した。同温度を約 18

時間保持し、プロトン供与性原子団を有するビニル系重合体Aのアセトン溶液を得た。このときの重合率は98%以上であった。

[プロトン受容性原子団を有するビニル重合体Bの製造]

500 mLのオートクレーブに重合溶媒としてアセトン200 g  
5 を投入し、メタクリル酸メチル(MMA) 88.8 g (81.6モル%)、  
メタクリル酸トリシクロ [5. 2. 1. 0<sup>2,6</sup>] デカー-8-イル (T  
CDMA) 37.1 g (15.5モル%)、2, 2, 6, 6, -テト  
ラメチルピペリジルメタクリレート 7.1 g (2.9モル%) を秤取  
し、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル 0.4 g をモノマ  
10 混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。そ  
の後、室温 (25℃) で窒素ガスを約1時間通し、溶存酸素を置換し  
た後、窒素気流下に60℃まで昇温した。同温度を18時間保持し、  
ビニル系重合体Bのアセトン溶液を得た。このときの重合率は98%  
以上であった。

#### 15 <光透過層フィルムの製造>

得られたプロトン供与性原子団を有するビニル系重合体Aのアセ  
トン溶液とプロトン受容性原子団を有するビニル系重合体Bのアセ  
トン溶液を4:6の重量比で混合してビニル重合体混合物を得た。そ  
の後、略称AO-50及び略称HP-10で示される酸化防止剤をビ  
20 ニル重合体混合物に対して各々0.1%加え、完全に溶解させた後、  
その溶液をガラス板上に塗布した。その後、100℃で10分間加熱  
乾燥した後、150℃で15分間加熱乾燥して溶媒を除去し、厚さ約  
100 μmの光透過層フィルムを作製した。作製したフィルムを評価  
用試料とし、以下の測定法により、熱膨張量、熱膨張比を求め、上記  
25 実施例1と同様の測定法により光透過率、複屈折、膜厚、膜厚精度を

各々評価した。評価結果は、後述する表 5 にまとめて示した。

[熱膨張量、熱膨張比]

光透過層を形成する各材料から評価試験片として、サイズ（4 mm × 20 mm）のフィルムを作製し、30℃から80℃に温度を上昇させたときの一軸方向における熱膨張量を測定した。測定には、Seiko Instruments 社製の SSC/5200 を使用し、測定条件は、昇温速度 2℃/min、測定モードを引張りモードとした。また、ポリカーボネートから形成される支持基盤からサイズ（4 mm × 20 mm）の評価試験片を作製し、同様に熱膨張量を測定した。熱膨張量の測定方法は、30℃において上記サイズの試験片における長手方向の中央部分 10 mm をギャップとしてその両側に鉄製ジグを取り付け、これを上記測定条件で昇温し、80℃においてどの位の長さ膨張したかを膨張量として測定し、μm 単位で表した。測定された光透過層のフィルムと支持基盤との熱膨張量について、光透過層に対する支持基盤のフィルムの熱膨張比を算出した。

<光ディスクの作製>

直径 12 cm のポリカーボネート製の支持基盤上に、粘着フィルム（積水化学製 品名：5511）をラミネートし、さらに粘着フィルム上に上記で作製した光透過層フィルムをラミネートして光ディスクを作製した。以下の測定法により粘着層と光透過層の屈折率差を求め、作製した光ディスクについて、光ディスクの反りを実施例 1 と同様の測定法により評価し、その結果を後述する表 5 に示した。

[屈折率差]

アッペ屈折計を用い光透過層、粘着層それぞれの屈折率を測定し、その差を求めた。

## (実施例 1 4)

本実施例では、実施例 1 3 と同様の方法により製造したビニル系重合体 A 及びビニル系重合体 B を使用し、両者のビニル系重合体の混合比を変えた以外は、実施例 1 3 と同様の手順により光透過層フィルム  
5 を作製した。その後、作製したフィルムを用いて、実施例 1 3 と同様の  
手順により光ディスクを作製した。光透過層フィルムおよび光ディスクについて、実施例 1 3 と同様の各種特性評価を行い、結果を表 5 に示した。

上記混合比について、具体的には、得られたビニル系重合体 A のアセトン溶液とビニル系重合体 B のアセトン溶液のアセトン溶液を  
10 3 : 7 の重量比で混合し、その後、完全に溶解させて、その溶液をガラス板上に塗布した後、100℃で10分間加熱乾燥し、さらに150℃で15分間加熱乾燥して溶媒を除去し、厚さ約100μmのフィルムを作製し、評価用試料とした。

## 15 (実施例 1 5)

本実施例では、2種類のビニル系重合体を混合せずに、以下に示す方法により製造した1種類の単独のビニル系重合体から作製した光透過層フィルムを用いた以外は、実施例 1 3 と同様に光ディスクを作製した。光透過層フィルムおよび光ディスクについて、実施例 1 3 と  
20 同様の各種特性評価を行い、結果を表 5 に示した。

## &lt;ビニル系重合体の製造&gt;

メタクリル酸メチル (MMA) 98 g (99モル%)、エチレンジメタクリレート (EDMA) 2 g (1モル%) を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド 0.3 g をモノマ混合物に添加して溶  
25 解した後、室温 (25℃) で窒素ガスを約1時間通し溶存酸素を置換



しその混合物を100  $\mu$ mのギャップを設けたステンレス板の間に封入した。これを60℃の恒温槽に約18時間放置し、重合反応を行った。このときの重合率は99%以上であった。このステンレス板を取り外し、厚さ100  $\mu$ mのフィルムを得た。

5 (実施例16)

本実施例では、実施例13と同様の方法により製造したビニル系重合体A及びビニル系重合体Bを使用し、両者のビニル系重合体の混合比を変えた以外は、実施例13と同様の手順によりフィルムを作製した。その後、作製したフィルムを用いて、実施例13と同様の手順により光ディスクを作製した。光透過層フィルムおよび光ディスクについて、実施例13と同様の各種特性評価を行い、結果を表5に示した。

上記混合比について、具体的には、得られたビニル系重合体Aのアセトン溶液とビニル系重合体Bのアセトン溶液のアセトン溶液を5:5の重量比で混合し、その後、完全に溶解させて、その溶液をガラス板上に塗布した後、100℃で10分間加熱乾燥し、さらに150℃で15分間加熱乾燥して溶媒を除去し、厚さ約100  $\mu$ mの光透過層フィルムを作製し、評価用試料とした。

(実施例17)

本実施例では、実施例13と同様の方法により製造したビニル系重合体A及びビニル系重合体Bを使用し、両者のビニル系重合体の混合比を変えた以外は、実施例13と同様の手順によりフィルムを作製した。その後、作製したフィルムを用いて、実施例13と同様の手順により光ディスクを作製した。光透過層フィルムおよび光ディスクについて、実施例13と同様の各種特性評価を行い、結果を表5に示した。

25 上記混合比について、具体的には、得られたビニル系重合体Aのア

セトン溶液とビニル系重合体 B のアセトン溶液のアセトン溶液を 2 : 8 の重量比で混合し、その後、完全に溶解させて、その溶液をガラス板上に塗布した後、100℃で10分間加熱乾燥し、さらに150℃で15分間加熱乾燥して溶媒を除去し、厚さ約100 μmの光透過層フィルムを作製し、評価用試料とした。

(比較例 7)

本比較例では、プロトン供与性原子団を有するビニル重合体 A を以下の方法により製造した以外は、実施例 13 と同様の方法を用いて、光透過層フィルムおよび光ディスクを作製した。光透過層フィルムおよび光ディスクについて、実施例 13 と同様の各種特性評価を行い、結果を表 5 に示した。

[プロトン供与性原子団を有するビニル重合体 A]

500 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g を投入し、メタクリル酸トリシクロ [5. 2. 1. 0<sup>2,6</sup>] デカー 8-イル (TCDMA) 58.0 g (31 モル%)、アクリル酸ブチル (BA) 75.0 g (69 モル%) を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド 0.4 g をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温 (25℃) で窒素ガスを約 1 時間通し溶存酸素を置換した後、窒素気流下で 60℃まで昇温した。同温度を約 18 時間保持し、プロトン供与性原子団を有するビニル系重合体 A のアセトン溶液を得た。このときの重合率は 99% 以上であった。

(比較例 8)

本比較例では、2 種類のビニル系重合体を混合せずに、以下に示す方法により製造した 1 種類の単独のビニル系重合体から作製した光

透過層フィルムを用いた以外は、実施例 13 と同様に光ディスクを作製した。光透過層フィルムおよび光ディスクについて、実施例 13 と同様の各種特性評価を行い、結果を表 5 に示した。

<ビニル系重合体の製造>

- 5      500 mL のオートクレーブに重合溶媒としてアセトン 200 g を投入し、メタクリル酸メチル (MMA) 76.2 g (65 モル%)、  
アクリル酸ブチル (BA) 37.5 g (25 モル%)、シクロヘキシルマレイミド 19.2 g (10 モル%) を秤取し、重合開始剤として  
10      ラウロイルパーオキシド 0.4 g をモノマ混合物に添加し溶解した後、  
その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温で窒素ガスを約 1  
時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下に 60℃ まで昇温した。  
同温度を約 18 時間保持し、ビニル系重合体のアセトン溶液を得た。  
このときの重合率は 99% 以上であった。

<フィルムの製造>

- 15      上記溶液をガラス板上に塗布した後、100℃ で 10 分間加熱乾燥  
し、更に 150℃ で 15 分間加熱乾燥して、溶媒を除去し、約 100  
μm のフィルムを作製し、評価用試料とした。

【表 5】

項目		実施例 13	実施例 14	実施例 15	実施例 16	実施例 17	比較例 7	比較例 8
支持基盤	熱膨張量( $\mu\text{m}$ )				0.41			
	厚み(mm)				1.1			
光透過層	形状							
	膜厚( $\mu\text{m}$ )	100.2	100.5	100.1	100.3	99.8	101.0	100.6
	膜厚精度( $\mu\text{m}$ )	$\pm 1.8$	$\pm 1.8$	$\pm 1.7$	$\pm 1.6$	$\pm 2.0$	$\pm 1.9$	$\pm 1.8$
	熱膨張量( $\mu\text{m}$ )	0.42	0.45	0.38	0.50	0.33	測定不可	0.57
	モル比率(カルボキシル基/アミノ基)	1.11	0.72	—	1.67	0.42	0	—
熱膨張比(支持基盤/光透過層)	405nm 光透過率(%)	91.2	91.5	91.6	91.3	91.5	5.6	91.5
	複屈折(nm)	0.10	0.15	1.20	0.04	1.11	測定不可	0.15
	光透過層と接着層の屈折率差	0.98	0.91	1.08	0.82	1.24	—	0.72
光ディスク	光透過層と接着層の屈折率差	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	測定不能	0.04
	反り量	0.10	0.20	0.15	0.25	0.24	測定不可	1.2

表 5 に示すように、比較例 7 の光透過層を形成するアクリル系重合体は、フィルム形成能が見られず熱膨張量を測定することができず、また、比較例 8 では、光透過層に対する支持基盤の熱膨張比が 0.72 の値と小さく、反り量が高い値となっていたが、実施例 13 から実施例 17 までは、いずれも熱膨張比が 0.75 ~ 1.25 の範囲内にあることから、光ディスクの反り量を低減することができた。

(実施例 18)

本実施例では、下記プロトン供与性原子団を有するビニル重合体 A とプロトン受容性原子団を有するビニル重合体 B とを含有するビニル系重合体 (アクリル樹脂) を製造し、ビニル系重合体からフィルムを形成し、さらに、該フィルム上にハードコート前駆体を塗工積層し、加熱硬化した後、この積層フィルムを使用した光ディスクを作製した。

<ビニル系重合体の製造>

[プロトン供与性原子団を有するビニル重合体 A の製造]

15 耐圧 2.3 kg/cm<sup>2</sup> G の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン 1279 g を投入し、メタクリル酸トリシクロ [5.2.1.0<sup>2,6</sup>] デカー 8 - イル (TCDMA) 449 g (29 モル%)、アクリル酸ブチル (BA) 585 g (65 モル%)、アクリル酸 (AA) 30 g (6 モル%) を秤取し、重合開始

20 剤としてラウロイルパーオキシド 3.2 g をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温 (25℃) で窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下に 60℃ まで昇温した。同温度を約 18 時間保持し、プロトン供与性原子団を有するビニル系重合体 A のアセトン溶液を得た。このときの重合

25 率は 98% 以上であった。

## [プロトン受容性原子団を有するビニル重合体Bの製造]

耐圧  $2.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$  の4リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン  $1279 \text{ g}$  を投入し、メタクリル酸メチル (MMA)  $710 \text{ g}$  (81.6モル%)、メタクリル酸トリシクロ [5.2.1.0<sup>2,6</sup>] デカー-8-イル (TCDMA)  $297 \text{ g}$  (15.5モル%)、2,2,6,6-テトラメチルピペリジルメタクリレート  $57 \text{ g}$  (2.9モル%) を秤取し、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル  $3.2 \text{ g}$  をモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温 (25') で窒素ガスを約1時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下に  $60^\circ\text{C}$  まで昇温した。同温度を18時間保持し、ビニル系重合体Bのアセトン溶液を得た。このときの重合率は98%以上であった。

## &lt;光透過層フィルムの製造&gt;

得られたプロトン供与性原子団を有するビニル系重合体Aのアセトン溶液とプロトン受容性原子団を有するビニル系重合体Bのアセトン溶液を4:6の重量比で混合してビニル重合体混合物を得た。その後、略称AO-50及び略称HP-10で示される酸化防止剤をビニル重合体混合物に対して各々0.1%加え、完全に溶解させた後、この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、基材層としてコスモシャインA-4100 (東洋紡績 (株) 製) のPETを使用し、 $3 \text{ m/min}$  速度で塗工し、連続して  $50^\circ\text{C}$  の乾燥路を3分、 $140^\circ\text{C}$  の乾燥路を3分通して光透過層フィルムを形成した。このときのフィルムの膜厚は  $100 \mu\text{m}$  であった。作製したフィルムを評価用試料とし、上記と同様の測定法により、本実施例の光透過層フィルムの熱膨張量、熱膨張比を求め、実施例1と同様の測定方法に

より光透過率、複屈折、膜厚、膜厚精度各々評価した。評価結果は、後述する表 6 にまとめて示した。

#### <積層フィルムの製造>

ハードコート前駆体 (x-12-2206) の固形分に対してテトラメチルアンモニウムハイドロオキシサイドの 15% 水溶液 (和光純薬 (株) 製) を 3.3 重量% 添加してはーコート前駆体溶液を調整した。この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、光透過層フィルム上に塗工し、連続して 50℃ の乾燥路を 3 分、150℃ の乾燥路を 3 分通して積層フィルムを形成した。このときの積層  
5  
10  
15  
フィルムの膜厚は 105 μm であり、光透過層フィルムの膜厚は 100 μm であるので、ハードコート層の膜厚は 5 μm である。本実施例の積層フィルムの膜厚、膜厚精度、光透過率、複屈折を実施例 1 と同様の測定方法により、積層フィルムのハードコート層の鉛筆硬度および密着性を実施例 5 と同様の測定法により各々測定した。評価結果は、  
後述する表 6 にまとめて示した。

#### <光ディスクの作製>

直径 12 cm のポリカーボネート製の支持基盤上に、粘着フィルム (積水化学製 品名: 5511) をラミネートし、さらに粘着フィルム上に作製した積層フィルムをラミネートして光ディスクを作製した。粘  
20  
着層と光透過層の屈折率差および作製した光ディスクの反り量を実施例 13 と同様の測定方法により、その耐擦傷性を以下の測定法により測定した。結果を後述する表 6 に示した。

#### [光ディスクの耐擦傷性]

光ディスクの耐擦傷性は、摩耗試験器を用いて、荷重 250 g、摩  
25  
耗輪 CSF-1、回転数 100 回転で行い、試験後のヘイズを耐擦傷

性の尺度とした。ヘイズ (%) は、ヘイズメーター (スガ試験器 (株) 製、HGM-2) を用い、室温で測定した。

(実施例 19)

本実施例では、実施例 18 と同様の方法により製造したビニル系重合体 A 及びビニル系重合体 B を使用し、両者のビニル系重合体の混合比を変えた以外は、実施例 13 と同様の手順により光透過層フィルムを作製した。その後、作製した光透過層フィルム上に実施例 18 と同様の手順によりハードコート層を形成して、積層フィルムを作製し、これを用いて光ディスクを製造した。

10 上記混合比について、具体的には、得られたビニル系重合体 A のアセトン溶液とビニル系重合体 B のアセトン溶液のアセトン溶液を 3 : 7 の重量比で混合し、その後、完全に溶解させて、この溶液をヒラノテクシード製コンマコートヘッドの塗工機を用い、基材層としてコスモシャイン A-4100 (東洋紡績 (株) 製) の PET を使用し、  
15 3 m/min 速度で塗工し、連続して 50℃ の乾燥路を 3 分、140℃ の乾燥路を 3 分通して光透過層フィルムを形成した。このときの光透過層フィルムの膜厚は 100 μm であった。

本実施例の光透過層フィルム、積層フィルムおよび光ディスクについて、実施例 18 と同様の各種特性評価を行い、その結果を表 6 に示した。

(実施例 20)

本実施例では、2 種類のビニル系重合体を混合せずに、以下に示す方法により製造した 1 種類の単独のビニル系重合体から作製した光透過層フィルムを用い、以下に示す方法により作製した積層フィルム  
25 を用いた以外は、実施例 18 と同様にして光ディスクを製造した。本



実施例の光透過層フィルム、積層フィルムおよび光ディスクについて、実施例 18 と同様の各種特性評価を行い、その結果を表 6 に示した。

#### <ビニル系重合体の製造>

メタクリル酸メチル (MMA) 98 g (99 モル%)、エチレンジ  
5 メタクリレート (EDMA) 2 g (1 モル%) を秤取し、重合開始剤  
としてラウロイルパーオキシド 0.3 g をモノマ混合物に添加して溶  
解した後、室温 (25℃) で窒素ガスを約 1 時間通し溶存酸素を置換  
しその混合物を 100 μm のギャップを設けたステンレス板の間に封  
入した。これを 60℃ の恒温槽に約 18 時間放置し、重合反応を行っ  
10 た。このときの重合率は 99% 以上であった。このステンレス板を取  
り外し、厚さ 100 μm の光透過層フィルムを得た。

#### <積層フィルムの製造>

ハードコート前駆体 (x-12-2206) の固形分に対してテト  
ラメチルアンモニウムヒドロオキサイドの 15% 水溶液 (和光純薬  
15 (株) 製) を 3.3 重量% 添加してハードコート前駆体溶液を調整し  
た。この溶液を前記光透過層上にハードコートを用いて塗布し、5  
0℃/10 分乾燥後、150℃ で 5 分間加熱して、積層フィルムを得  
た。このときのハードコート層の膜厚は約 2 μm であった。

#### (実施例 21)

20 本実施例では、実施例 18 と同様の方法により製造したビニル系重  
合体 A 及びビニル系重合体 B を使用し、両者のビニル系重合体の混合  
比を変えた以外は、実施例 13 と同様の手順により光透過層フィルム  
を作製した。その後、作製した光透過層フィルム上にハードコート層  
を実施例 18 と同様の手順で形成し、積層フィルムを得た。ハードコ  
25 ート層の膜厚は約 2 μm であった。その後、実施例 18 と同様の手順

により光ディスクを作製した。

上記混合比について、具体的には、得られたビニル系重合体Aのアセトン溶液とビニル系重合体Bのアセトン溶液のアセトン溶液を5 : 5の重量比で混合し、その後、完全に溶解させて、この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、基材層として  
5 コスモシャインA-4100（東洋紡績（株）製）のPETを使用し、3 m/min速度で塗工し、連続して50℃の乾燥路を3分、140℃の乾燥路を3分通して光透過層フィルムを形成した。このときの光透過層フィルムの膜厚は100 μmであった。

10 本実施例の光透過層フィルム、積層フィルムおよび光ディスクについて、実施例18と同様の各種特性評価を行い、その結果を表6に示した。

（実施例22）

本実施例では、実施例18と同様の方法により製造したビニル系重合体A及びビニル系重合体Bを使用し、両者のビニル系重合体の混合  
15 比を変えた以外は、実施例13と同様の手順により光透過層フィルムを作製した。その後、作製した光透過層フィルム上にハードコート層を実施例18と同様の手順で塗工し、積層フィルムを得た。ハードコート層の膜厚は約2 μmであった。その後、実施例18と同様の手順  
20 により光ディスクを作製した。

上記混合比について、具体的には、得られたビニル系重合体Aのアセトン溶液とビニル系重合体Bのアセトン溶液のアセトン溶液を2 : 8の重量比で混合し、その後、完全に溶解させて、この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、基材層として  
25 コスモシャインA-4100（東洋紡績（株）製）のPETを使用し、

3 m/min速度で塗工し、連続して50℃の乾燥路を3分、140℃の乾燥路を3分通して光透過層を形成した。このときの光透過層の膜厚は100 $\mu$ mであった。

本実施例の光透過層フィルム、積層フィルムおよび光ディスクについて、実施例18と同様の各種特性評価を行い、その結果を表6に示した。

(比較例9)

本比較例では、プロトン供与性原子団を有するビニル重合体Aを以下の方法により製造したこと、およびハードコート層を形成しなかったこと以外は、実施例18と同様の方法を用いて光透過層フィルムおよび光ディスクを作製した。本実施例の光透過層フィルムおよび光ディスクについて、実施例18と同様の各種特性評価を行い、その結果を表6に示した。

[プロトン供与性原子団を有するビニル重合体A]

15 耐圧2.3 kg/cm<sup>2</sup>Gの4リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン1279 gを投入し、メタクリル酸トリシクロ[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]デカー-8-イル(TCDMA)464 g(31モル%)、アクリル酸ブチル(BA)600 g(69モル%)を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド3.2 gをモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添加した。その後、室温(25℃)で窒素ガスを約1時間通し溶存酸素を置換した後、窒素気流下で60℃まで昇温した。同温度を約18時間保持し、プロトン供与性原子団を有するビニル系重合体Aのアセトン溶液を得た。このときの重合率は99%以上であった。

25 (比較例10)

本実施例では、2種類のビニル系重合体を混合せずに、以下に示す方法により製造した1種類の単独のビニル系重合体から作製した光透過層フィルムを用い、積層フィルムのハードコート層の膜厚を約0.5 $\mu$ mとした以外は、実施例18と同様にして光ディスクを製造した。

- 5 本実施例の光透過層フィルム、積層フィルムおよび光ディスクについて、実施例18と同様の各種特性評価を行い、その結果を表6に示した。

#### <ビニル系重合体の製造>

- 10 耐圧2.3kg/cm<sup>2</sup>Gの4リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン1279gを投入し、メタクリル酸メチル(MMA)610g(65モル%)、アクリル酸ブチル(BA)300g(25モル%)、シクロヘキシルマレイミド154g(10モル%)を秤取し、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド3.2gをモノマ混合物に添加し溶解した後、その混合物をフラスコ内に添
- 15 加した。その後、25℃で窒素ガスを約1時間通し、溶存酸素を置換した後、窒素気流下に60℃まで昇温した。同温度を約18時間保持し、ビニル系重合体のアセトン溶液を得た。このときの重合率は99%以上であった。

#### <フィルムの製造>

- 20 上記溶液をガラス板上に塗布した後、100℃で10分間加熱乾燥し、更に150℃で15分間加熱乾燥して、溶媒を除去し、約100 $\mu$ mのフィルムを作製し、評価用試料とした。

【表 6】

項目		実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	比較例9	比較例10
支持基盤	熱膨張量(μm)	0.41						
	厚み(mm)	1.1						
光透過層	形状	100.2	100.5	100.1	100.3	99.8	101.0	100.6
	膜厚(μm)	±1.8	±1.8	±1.7	±1.6	±2.0	±1.9	±1.8
	膜厚精度(μm)	0.42	0.45	0.38	0.50	0.33	測定不可	0.57
	熱膨張量(μm)	1.11	0.72	—	1.67	0.42	0	—
	モル比率(カルホキシル基/アミノ基)	91.2	91.5	91.6	91.3	91.5	5.6	91.5
熱膨張比(支持基盤/光透過層)	405nm 透過率(%)	0.10	0.15	1.20	0.04	1.11	測定不可	0.15
	複屈折(nm)	0.98	0.91	1.08	0.82	1.24	—	0.72
	光透過層と接着層の屈折率差	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	測定不能	0.04
ハードコート層	ハードコート前駆体	x-12-2206						
	鉛筆硬度	5H						
積層フィルム	形状	5.0	5.1	2.1	2.2	2.1	—	0.5
	膜厚(μm)	105.2	105.6	102.3	102.5	101.9	—	101.1
	膜厚精度(μm)	±2.0	±2.1	±1.9	±1.8	±2.3	—	±1.9
	405nm 透過率(%)	91.8	92.0	91.9	92.0	91.9	—	91.7
	複屈折(nm)	0.10	0.15	1.20	0.04	1.11	測定不可	0.15
光ディスク	密着性	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	—	0/100
	耐擦傷性	1.5	1.6	2.1	1.9	2.4	45.2	21.5
	反り量	0.10	0.20	0.15	0.25	0.24	測定不可	1.2

表 6 に示すように、比較例 9 の光透過層を形成するアクリル系重合  
体は、フィルム形成能が見られず熱膨張量を測定することができず、  
また、比較例 10 では、光透過層に対する支持基盤の熱膨張比が 0.  
72 の値と小さく、反り量が高い値となっていたが、実施例 18 から  
5 実施例 22 までは、いずれも熱膨張比が 0.75 ~ 1.25 の範囲内  
にあることから、光ディスクの反り量を低減することができた。

また、比較例 9 のハードコートを積層しない場合、比較例 10 のハ  
ードコートの膜厚が薄すぎる場合は、各々耐擦傷性が低いのに対して、  
実施例 18 から実施例 22 では、耐擦傷性が向上していることが分か  
10 る。

(実施例 23)

本実施例では、下記ポリマ A とポリマ B を混合して得られた重合体  
にシリコン樹脂を添加したものを基材層に塗布乾燥することで、評  
価用フィルムを作製した。

15 <ポリマ A の製造>

耐圧  $2.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$  の 4 リットルのステンレス鋼製オートク  
レーブに重合溶媒としてアセトン 1252 g を投入し、アクリル酸ブ  
チル (BA、和光純薬 (株) 製) 1035 g、アクリル酸 (AA、和  
光純薬 (株) 製) 46 g を秤取した。その後、室温にて窒素ガスを約  
20 1 時間通し、溶存酸素を置換した後、オートクレーブ内を加圧・密閉  
し、60℃まで昇温した。さらに、重合開始剤としてラウロイルパー  
オキシド (LPO、日本油脂 (株) 製) 3.1 g、 $t$ -ブチルパーオ  
キシ 2-エチルヘキサネート (PBO、日本油脂 (株) 製) 1.1 g、  
 $\alpha$ -メチルスチレンダイマー (AMSD、五井化成 (株) 製) 0.0  
25 3 g をアセトン 40 g に溶解し、室温にて窒素ガスを約 10 分間通し、

溶存酸素を置換した混合溶液を添加した。その後、同温度を約 14 時間保持した。さらに、90℃まで昇温して同温度で約 6 時間保持した後、高分子溶液を得た。このときの重合率は 98% 以上であり、重量平均分子量は 250,000 であった。

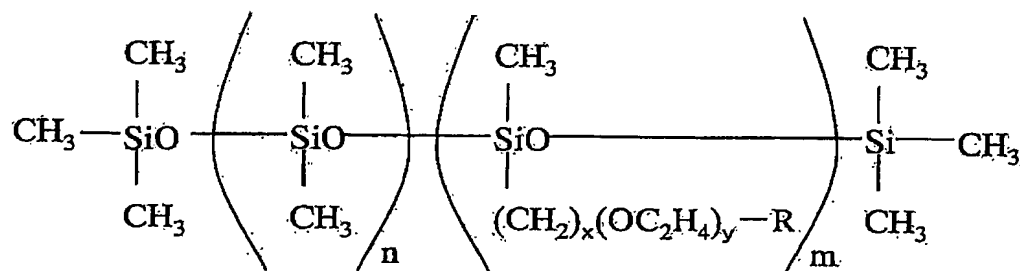
#### 5 <ポリマ B の製造>

耐圧 2.3 kg/cm<sup>2</sup> G の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン 1500 g を投入し、メタクリル酸メチル (MMA、和光純薬 (株) 製) 749 g、メタクリル酸トリシクロ [5.2.1.0<sup>2,6</sup>] デカー 8-イル (TCDMA、日立化成 (株) 製) 103 g、アクリル酸ブチル (BA) 69 g、2, 2, 6, 6, -ペンタメチルー 4-ピペリジルメタクリレート (LA-87、日立化成 (株) 製) 79 g を秤取した。その後、室温にて窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換し、オートクレーブ内を加圧・密閉にして、65℃まで昇温した後、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル (AIBN、和光純薬 (株) 製) 3.0 g、アゾビスシクロヘキサノン-1-カルボニトリル (ACHN、和光純薬 (株) 製) 1.0 g をアセトン 40 g に溶解して、室温にて窒素ガスを約 10 分間通し、溶存酸素を置換した混合溶液を添加した。その後、同温度を約 18 時間保持した。その後、90℃まで昇温して同温度で約 6 時間保持して高分子溶液を得た。このときの重合率は 98% 以上であり、重量平均分子量は 65,000 であった。

(フィルムの作製)

得られたポリマ A ワニスとポリマ B ワニスとを 4 : 6 の固形分の比率で混合すると共に、離型剤として SH28PA (ポリオキシエチレン構造を有する側鎖で変性されたジメチルポリシロキサン共重合体)

(東レ・ダウコーニング(株)製、下式の構造を有する)



(式中、 $n$ は約1000、 $m$ は約400、 $R$ はアルキル基又は水素である)

- 5 を混合樹脂に対して0.05%添加した。その溶液を、ヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、原反PET(コスモシャインA-4150、東洋紡績(株))に3m/min速度で塗工し、連続して50℃の乾燥路を3分、140℃の乾燥路を3分通して評価用フィルムとした。なお、使用した原反PETの膜厚は125μmで
- 10 あり、膜厚精度は1.5μmであり、塗工面の表面平滑性は5nmである。

(実施例24)

- 本実施例では、樹脂に対して離型剤であるSH28PA(東レ・ダウコーニング(株)製)の添加量を0.20%とした以外は、実施例
- 15 23と同様の手順によりフィルムを作製した。

(実施例25)

本実施例では、実施例23で作製したフィルムの光透過層上に下記ハードコート前駆体を塗工積層し、加熱硬化することでハードコート層を形成し、これを評価用フィルムとした。

- 20 <ハードコート前駆体>



耐圧  $2.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$  の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに溶媒としてブタノール（和光純薬（株）製） $1200 \text{ g}$  を投入し、テトラエトキシシラン（信越化学（株）製） $32 \text{ g}$ 、メチルトリエトキシシラン（信越化学（株）製） $187.6 \text{ g}$ 、ジメチルジエトキシシラン（信越化学（株）製） $180.4 \text{ g}$  を秤取し、撹拌しながら蒸留水  $80 \text{ g}$  を添加した。その後、 $10\%$  水酸化カリウム溶液  $0.04 \text{ g}$  を添加し、撹拌しながら  $60^\circ\text{C}$  に昇温した。同温度を 2 時間保持し、ハードコート前駆体を得た。このときの固形分量は  $20\%$  であった。

#### 10 <ハードコート層の形成>

得られたハードコート前駆体の固形分に対してテトラメチルアンモニウムハイドロオキシサイドの  $15\%$  水溶液（和光純薬（株）製）を  $3.3$  重量% 添加してハードコート前駆体溶液を調整した。この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、上記実施例 1 で作製したフィルム上に塗工し、連続して  $50^\circ\text{C}$  の乾燥路を 3 分、 $150^\circ\text{C}$  の乾燥路を 3 分通して積層フィルムを形成した。このときの積層フィルムの膜厚は  $82.9 \mu\text{m}$  であったので、光透過層の膜厚を差し引きすると、ハードコート層の膜厚は  $3.0 \mu\text{m}$  となる。

上記実施例 23～実施例 25 により作製された各評価用フィルム（光透過層フィルム、基材層、これらが積層された積層フィルム）について、ヘイズ、光透過率、複屈折、膜厚（ $\mu\text{m}$ ）・膜厚誤差、表面平滑性、ハードコート層の鉛筆硬度、フィルムの耐擦傷性を上記の測定方法により、ガラス転移温度、色相、静摩擦係数、折り曲げ加工性、ハリツキ性を下記の測定方法により測定・評価した。

25 [ガラス転移温度 ( $T_g$ )]

DVAで測定した。測定装置として、(株)ユービーエム製 レオスペクトラードVE-V4を使用した。測定条件は、昇温速度3.0℃/min、周波数10.0Hzで、引張り弾性率を測定し、得られたデータのうちtan $\delta$ のピークトップをT<sub>g</sub>とした。

5 [色相 (イエローネスインデックス) (%) ]

フィルムの色相 (黄色度) は、イエローネスインデックスについて、色差計 (日本電色工業製COH-300A) を用いて測定した。

[静摩擦係数]

- 10 静摩擦係数は、20cm×20cmのガラス基板上にフィルムをラミネートし、その上に底面が直径3cm、高さ2cm、重量75gの円柱体の底面にPETフィルム (コスモシャインA4150) を張り付けたものに乗せ、フィルムを傾けて円柱体が動き始めた角度を $\theta$ とし、角度 $\theta$ から静摩擦係数 $\mu = \tan \theta$  ( $\theta$ : 円柱体が動き始めた角度) を算出し、静摩擦係数 $\mu$ とした。

15 [折り曲げ加工性]

フィルムを折り曲げた際の亀裂の有無及び白化現象の程度を目視により観察した。亀裂及び白化現象が観察されなかったときにその評価を○とし、観察されたときにその評価を×とした。

[ハリツキ性]

- 20 原反PETに塗工したフィルムを、サイズ15cm×1mに切り出した。切り出したフィルムについて光透過層フィルム面側を下にして、フィルムを平らにした状態で、室温 (25℃)、離型速度100mm/secの範囲で、長方形の短辺を上底とし、上底左側から上底右側方向へ、剥がれた量が長辺と短辺を比べ常に短辺側の方が多くなるように上底を全て剥がし、次いで長辺左右が同程度の位置になるよう剥
- 25

がし、下底に向けて原反PETを剥がした。この時、剥がしたPETフィルムは高さ30cm以下になるように剥がした。ハリツキの値は原反PETとのはがし残り個数を測定した。測定枚数は、各々5枚とし、値は合計数を測定し、 $1\text{ m}^2$ 当たりの個数に換算して表記した。

- 5 上記の測定方法により測定された結果を表7に示す。

【表 7】

特性評価			実施例 2 3	実施例 2 4	実施例 2 5
光透過層	成 分	A ポリマ T g (°C)	- 1 2		
		B ポリマ T g (°C)	1 1 6		
		ブレンド比率	4 / 6		
		離型剤量	0 . 0 5	0 . 2 0	0 . 0 5
	特 性	$\Sigma \tan \alpha$	8 . 4	8 . 6	8 . 4
		405nm 光透過率(%)	9 2	9 1	9 2
		複屈折 (nm)	- 0 . 6	- 0 . 6	- 0 . 6
		ヘイズ (%)	0 . 4	0 . 5	0 . 4
		色相 (%)	0 . 5	0 . 5	0 . 5
		折曲げ加工性	○	○	○
		静摩擦係数	0 . 3 9 3	0 . 3 7 4	0 . 3 9 3
	形 状	膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	7 9 . 9	8 0 . 2	7 9 . 9
		膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ )	$\pm 1 . 1$	$\pm 1 . 0$	$\pm 1 . 1$
基材層	形 状	膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	1 2 5	1 2 5	1 2 5
		膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ )	$\pm 1 . 5$	$\pm 1 . 5$	$\pm 1 . 5$
		表面平滑性 (nm)	5	5	5
積層フィルム	離型 性	ハリツキ性 (個/5 枚)	2	0	2
		ハリツキ性 (個/ $\text{m}^2$ )	2 . 7 0	0 . 0 0	2 . 7 0
	ハードコート層の鉛筆硬度		—	—	6 H
	ハードコート層厚み ( $\mu\text{m}$ )		—	—	3 . 0
	405nm 光透過率 (%)		—	—	9 2 . 9
	複屈折 (nm)		- 0 . 6	- 0 . 6	- 0 . 7
	耐擦傷性		—	—	1 . 5

表 7 に示すように、所定量のシリコーン樹脂を添加した実施例 2 3 乃至実施例 2 5 の各フィルムは、光透過率が高く、ヘイズが低く、複屈折が所定値より低いことから光学特性が良好であり、また、 $1\text{ m}^3$  当たりのはがし残り個数が 3 個以下であり離型性が良好であった。また、実施例 2 5 のようにハードコート層を光透過層上に形成することにより、フィルムの耐擦傷性をも向上させることができる。

(実施例 2 6)

本実施例では、ポリマ全体に対して分子量 1 万以下のポリマの占める量が 4. 2 重量%である、ポリマ A 及びポリマ B の混合物を使用した。

<ポリマ A の製造>

耐圧  $2.3\text{ kg/cm}^2\text{ G}$  の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレープに重合溶媒としてアセトン  $1252\text{ g}$  を投入し、アクリル酸ブチル (BA、和光純薬 (株) 製)  $1035\text{ g}$ 、アクリル酸 (AA、和光純薬 (株) 製)  $46\text{ g}$  を秤取した。その後、室温にて窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換し、オートクレープ内を加圧・密閉にして、 $60^\circ\text{C}$  まで昇温した後、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド (LPO、日本油脂製)  $3.1\text{ g}$ 、 $t$ -ブチルパーオキシ 2-エチルヘキサネート (PBO、日本油脂製)  $1.1\text{ g}$ 、 $\alpha$ -メチルスチレンダイマー (AMSD、五井化成製)  $0.03\text{ g}$  をアセトン  $40\text{ g}$  に溶解し、室温にて窒素ガスを約 10 分間通し、溶存酸素を置換した混合溶液を添加した。その後、同温度を約 14 時間保持した。さらに  $90^\circ\text{C}$  まで昇温して、同温度で約 6 時間保持した後、高分子溶液を得た。このときの重合率は 98% 以上であり、重量平均分子量は 250,000 であった。

### <ポリマBの製造>

耐圧  $2.3 \text{ kg/cm}^2 \text{ G}$  の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレープに重合溶媒としてアセトン  $1500 \text{ g}$  を投入し、メタクリル酸メチル (MMA、和光純薬 (株) 製)  $749 \text{ g}$ 、メタクリル酸トリシクロ [5.2.1.0<sup>2,6</sup>] デカー-8-イル (TCDMA、日立化成 (株) 製)  $103 \text{ g}$ 、アクリル酸ブチル (BA)  $69 \text{ g}$ 、2, 2, 6, 6, -ペンタメチル-4-ピペリジルメタクリレート (LA-87、日立化成 (株) 製)  $79 \text{ g}$  を秤取した。その後、室温にて窒素ガスを約 1 時間通し、溶存酸素を置換し、オートクレープ内を加圧・密閉にして、  
60℃まで昇温した後、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル (AIBN、和光純薬 (株) 製)  $3.0 \text{ g}$ 、アゾビスシクロヘキサノン-1-カルボニトリル (ACHN、和光純薬 (株) 製)  $1.0 \text{ g}$  をアセトン  $40 \text{ g}$  に溶解して、室温にて窒素ガスを約 10 分間通し、溶存酸素を置換した混合溶液を添加した。さらに、同温度を約 18 時間保持し、90℃まで昇温した後、同温度で約 6 時間保持し、高分子溶液を得た。ポリマBの重合率は98%以上であり、重量平均分子量は75,000であった。

### <フィルムの作製>

得られたポリマAワニスとポリマBワニスとを4:6の固形分の比率で混合し、その溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、原反PET (コスモシャインA-4100、東洋紡績 (株)) に  $3 \text{ m/min}$  速度で塗工し、連続して50℃の乾燥路を3分、140℃の乾燥路を3分通して評価用フィルムを作製した。

### (実施例27)

本実施例では、ポリマB合成時の反応温度を60℃から62℃に変

えた以外は、実施例 26 と同様の手順により評価用フィルムを作製した。ポリマ B の重合率は 98 % 以上であり、ポリマ B の重量平均分子量は 71,000 であった。

(実施例 28)

- 5     本実施例では、ポリマ A 合成時の反応温度を 60℃ から 65℃ に変えた以外は、実施例 26 と同様の手順によりフィルムを作製した。ポリマ A の重合率は 98 % 以上であり、ポリマ A の重量平均分子量は 135,000 であった。

- 10    上記実施例 26 ～実施例 28 により作製された各評価用フィルム（光透過層フィルム、基材層、これらが積層された積層フィルム）について、ガラス転移温度、光透過率、色相、折り曲げ加工性、はりつき性、複屈折、膜厚（ $\mu\text{m}$ ）・膜厚誤差、表面平滑性を上記の測定方法により、ポリスチレン換算分子量を下記の測定方法により測定・評価した。結果を表 9 に示す。

- 15    [ポリスチレン換算分子量]

        ゲル浸透クロマトグラフィ（GPC）により、ポリスチレン換算分子量を求めた。測定条件は表 1 に示すとおりとした。

【表 8】

カラム	Shodex OHpak SB-G+SB-806M HQ×2本
溶離液	DMF+0.06M LiBr+0.04M H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
温度	カラム恒温槽 40℃
流速	1.0ml/min
流圧	46kg・f/cm <sup>2</sup>
濃度	約2mg/ml (サンプルを室温で真空乾燥した物を使用)
前処理	0.2μmフィルター濾過
検出器	RI-8011

また、分子量1万以下の量は、分子量分析チャートにおいて面積比で算出したものである。測定器は東ソー（株）製のHLC-802Aを使用した。



【表 9】

特性評価		実施例 26	実施例 27	実施例 28
光透過層	成分	A ポリマ T g (°C)	- 1 2	
		B ポリマ T g (°C)	1 1 6	
		A ポリマの分子量 (Mw)	2 5 0 0 0 0	
		B ポリマの分子量 (Mw)	7 5 0 0 0	
		混合 AB	4. 2	
	特性	分子量 1 0 0 0 0 以 下の割合 (%)	5. 0	
		ブレンド比率 (A : B)	4 : 6	
		$\Sigma \tan \delta$	8. 5	7. 9
		405nm 光透過率 (%)	9 2	9 2
		複屈折 (nm)	- 0. 6	- 0. 5
基材層	形状	色相 (%)	0. 5	0. 5
		折曲げ加工性	○	○
		膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	7 9. 8	7 9. 3
		膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ )	$\pm 1. 2$	$\pm 1. 0$
		膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	1 2 5	1 2 5
	特性	膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ )	$\pm 1. 5$	$\pm 1. 5$
		表面平滑性 (nm)	5	5
		ハリツキ性 (個/5 枚)	0	0
		ハリツキ性 (個/ $\text{m}^2$ )	0. 0 0	0. 0 0
			2. 7 0	0. 0 0

表 9 に示すように、実施例 26 ～ 28 の各フィルムは、いずれもガラス転移温度が 25℃以上であるポリマ B の分子量が 70,000 以上であり、ポリマ A 及びポリマ B の混合後における分子量 1 万以下のポリマの占める量が 10 重量%以下であるため、1 m<sup>2</sup> 当たりのはがし残り個数は 3 個以下となり、離型性が良好であった。

以下の実施例 29 ～ 33 では、光透過層上に表面硬度が鉛筆硬度で 3 H 以上のハードコート層をさらに形成した積層フィルムを作製し、これを評価したものである。

(実施例 29)

10 本実施例では、実施例 26 と同様にして得たフィルム上に下記ハードコート前駆体 A を塗布し、これを加熱硬化させ、積層フィルムを作製した。

<ハードコート前駆体 A>

15 耐圧 2.3 kg/cm<sup>2</sup> G の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに溶媒としてブタノール（和光純薬（株）製）1200 g を投入し、テトラエトキシシラン（信越化学（株）製）32 g、メチルトリエトキシシラン（信越化学（株）製）187.6 g、ジメチルジエトキシシラン（信越化学（株）製）180.4 g を秤取し、攪拌しながら蒸留水 80 g を添加した。その後、10%水酸化カリウム溶液 0.20 04 g を添加し、攪拌しながら 60℃に昇温した。同温度を 2 時間保持し、ハードコート前駆体 A を得た。このときの固形分量は 20%であった。

<ハードコート層の形成>

25 得られたハードコート前駆体 A の固形分に対してテトラメチルアンモニウムハイドロオキシサイドの 15%水溶液（和光純薬（株）製）

を 3. 3 重量%添加してハードコート前駆体溶液を調整した。この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、光透過層フィルム上に塗工し、連続して50℃の乾燥路を3分、150℃の乾燥路を3分通して積層フィルムを形成した。このときのハードコー

5 ト層の膜厚は、光透過層の膜厚を差し引きして算出した。

(実施例30)

ハードコート前駆体Aの替わりに、市販品のハードコート前駆体(信越化学(株)製 X-12-2206)を用いた以外は、実施例29と同様にして積層フィルムを作製した。

10 (実施例31)

本実施例では、光透過層フィルムとして実施例2で作製したフィルムを用い、ハードコート層の膜厚を約2 $\mu$ mとした以外は、実施例30と同様にして積層フィルムを作製した。

(実施例32)

15 本実施例では、光透過層フィルムとして実施例3で作製したフィルムを用いた以外は、実施例30と同様にして積層フィルムを作製した。

上記実施例29～32により作製された各フィルム(光透過層フィルム、基材層フィルム、積層フィルム)について、実施例26と同様の各種特性を評価すると共に、ハードコート層の特性に関する評価を

20 実施例5と同様に行った。なお、外観の評価は下記のとおりである。結果を表10に示す。

[外観]

ハードコート層表面の外観を目視および顕微鏡(倍率200倍)により評価した。評価基準としては、目視および顕微鏡の両方でクラックが全く確認できない場合には○、目視では確認できないが顕微鏡で

25

はクラックが確認できる場合には△、目視で明らかにクラックが確認できる場合には×とした。

【表 10】

項目			実施例 29	実施例 30	実施例 31	実施例 32	
ハードコート 層		ハードコート前駆体	前駆体A	X-12-2206			
		鉛筆硬度	6H	5H			
光透過 層	成分	ポリマーATg(℃)	-12				
		ポリマーBTg(℃)	116				
		ポリマーAの分子量(Mw)	250000		250000	135000	
		ポリマーBの分子量(Mw)	75000		71000	75000	
		混合物 (A:B)	分子量1万以下の割合(%)	4.2	5.0	4.8	
			ブレンド比率(A:B)	4:6	4:6	4:6	
	特性	$\Sigma \tan \delta$	8.5	8.2	7.9		
		405nm 光透過率(%)	92	92	92		
		色相(%)	0.5	0.5	0.5		
		複屈折(nm)	-0.6	-0.8	-0.5		
		ヘイズ(%)	0.5	0.5	0.5		
		折り曲げ加工性	○	○	○		
	形状	膜厚(μm)	79.8	79.4	79.3		
		膜厚精度(μm)	±1.2	±1.4	±1.0		
	基材層	形状	膜厚(μm)	125			
			膜厚精度(μm)	±1.5			
			表面平滑性(nm)	5			
積層 フィルム	形状	HC膜厚(μm)	5.2	5.1	2.1	4.9	
		膜厚(μm)	85.0	84.9	81.5	84.2	
		膜厚精度(μm)	±1.2	±1.3	±1.3	±1.2	
		表面平滑性(nm)	8.0	9.0	7.9	8.1	
		外観	○	○	○	○	
	特性	405nm 透過率(%)	92.5	92.6	92.5	92.2	
		色相(%)	0.5	0.5	0.5	0.5	
		複屈折(nm)	-0.6		-0.8	-0.5	
		折り曲げ加工性	○	○	○	○	
		密着性	0/100	0/100	0/100	0/100	
		はりつき性(5枚/個)	0	0	2	0	
		はりつき性(m <sup>2</sup> /個)	0.00	0.00	2.70	0.00	
耐擦傷性	1.3	1.1	1.9	1.2			

表 10 に示すように実施例 29 ～ 32 の各フィルムは、いずれもガラス転移温度が 25℃以上であるポリマ B の分子量が 70,000 以上であり、ポリマ A 及びポリマ B の混合後における分子量 1 万以下のポリマの占める量が 10 重量%以下であったため、1 m<sup>2</sup> 当たりのは  
5 がし残り個数は 3 個以下となり、離型性が良好であり、なおかつ、ハードコート層の鉛筆硬度が 3 H 以上であったため耐擦傷性も良好であった。

従って、分子量が 1 万以下である低分子ポリマの占める量が、ポリマ全体に対して 10 重量%以下である熱可塑性樹脂又はビニル系重合  
10 合体、特に 2 種以上のビニル系重合体を混合したポリマを用いることにより、光透過性やフィルム強度に加え、表面平滑性および離型性が共に良好な光学部品用フィルムを得ることができる。

以下の実施例 33、実施例 34、実施例 36 は、光学部品用積層フィルム  
の基材層として、離型処理を施さず、膜厚が 125 μm、膜厚  
15 精度が ±0.8 μm、表面平滑性がそれぞれ 5 nm、10 nm、5 nm である PET 基材を使用し、実施例 35 は、光学部品用積層フィルムの基材層として、その表面を離型処理し、膜厚が 50 μm であり、膜厚精度がそれぞれ ±0.7 μm、表面平滑性がそれぞれ 18 nm である PET 基材を使用した。

#### 20 (実施例 33)

本実施例では、光透過層として、下記ポリマ A とポリマ B とを混合したポリマを使用した。

##### <ポリマ A の製造>

耐圧 2.3 kg/cm<sup>2</sup> G の 4 リットルのステンレス鋼製オートク  
25 レーブに重合溶媒としてアセトン 1279 g を投入し、アクリル酸ブ

チル（BA、和光純薬（株）製）994 g、アクリル酸（AA、和光純薬（株）製）86 g、イソプロピルアルコール（IPA、トクヤマ（株）製）160 gを秤取した。その後、室温にて窒素ガスを約1時間通し、溶存酸素を置換した後、重合開始剤としてラウロイルパーオキシド（LPO、日本油脂（株）製）0.72 g、*t*-ブチルパーオキシ2-エチルヘキサネート（PBO、日本油脂（株）製）0.24 g、分子量調整剤として $\alpha$ -メチルスチレンダイマー0.054 gをアセトン40 gに溶解し、室温にて窒素ガスを約10分間通し、溶存酸素を置換した混合溶液を添加した。その後、オートクレーブ内を加圧・密閉にして、60℃まで昇温し、同温度で約20時間保持した後、90℃まで昇温した。さらに、同温度で約10時間保持し、高分子溶液を得た。得られた高分子溶液の重合率は97%以上であった。

#### <ポリマBの製造>

耐圧2.3 kg/cm<sup>2</sup>Gの4リットルのステンレス鋼製オートクレーブに重合溶媒としてアセトン1279 gを投入し、メタクリル酸メチル（MMA、旭化成（株）製）810 g、メタクリル酸トリシクロ〔5.2.1.0<sup>2,6</sup>〕デカー8-イル（TCDMA、日立化成（株）製）205 g、アクリル酸ブチル（BA）32 g、2,2,6,6-テトラメチルー4-ピペリジルメタクリレート（FA712HM、日立化成（株）製）32 gを秤取した。その後、室温にて窒素ガスを約1時間通し、溶存酸素を置換した後、重合開始剤としてアゾビスイソブチロニトリル（AIBN、和光純薬（株）製）2.88 g、アゾビスシクロヘキサノン-1-カルボニトリル（ACHN、和光純薬（株）製）0.96 gをアセトン40 gに溶解して、室温にて窒素ガスを約10分間通し、溶存酸素を置換した混合溶液を添加した。その後、オ

オートクレーブ内を加圧・密閉にして60℃まで昇温し、同温度を約20時間保持した。さらに、90℃まで昇温した後、同温度で約10時間保持し、高分子溶液を得た。得られた高分子溶液の重合率は97%以上であった。

5 (積層フィルムの作製)

得られたポリマAワニスとポリマBワニスを3:7の固形分の比率により混合し、混合した溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機により、基材層(PET、コスモシャインA-4150、東洋紡績(株)製)上に3m/min速度で塗工し、連続して50℃  
10 の乾燥路を3分、140℃の乾燥路を3分通して光透過層を形成し、これを評価用積層フィルムとした。

(実施例34)

本実施例では、基材層としてコスモシャインA-4100(東洋紡績(株)製)のPETを使用した以外は、実施例33と同様の手順により積層フィルムを作製した。  
15

(実施例35)

本実施例では、基材層として表面処理されたピューレックスA71(帝人デュポンフィルム(株)製)のPETを使用した以外は、実施例33と同様の手順により積層フィルムを作製した。

20 (実施例36)

本実施例では、実施例33で作製した積層フィルムの光透過層上に下記ハードコート前駆体を塗工積層し、加熱硬化することでハードコート層を形成し、これを評価用積層フィルムとした。

(ハードコート前駆体)

25 耐圧2.3kg/cm<sup>2</sup>Gの4リットルのステンレス鋼製オートク



レーブに溶媒としてブタノール（和光純薬（株）製）1200 gを投入し、テトラエトキシシラン（信越化学（株）製）32 g、メチルトリエトキシシラン（信越化学（株）製）187.6 g、ジメチルジエトキシシラン（信越化学（株）製）180.4 gを秤取し、攪拌しながら蒸留水80 gを添加した。その後、10%水酸化カリウム溶液0.04 gを添加し、攪拌しながら60℃に昇温した。同温度を2時間保持し、ハードコート前駆体を得た。このときの固形分量は20%であった。

（ハードコート層の形成）

- 10 得られたハードコート前駆体の固形分に対してテトラメチルアンモニウムハイドロオキサイドの15%水溶液（和光純薬（株）製）を3.3重量%添加してハードコート前駆体溶液を調整した。この溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、上記実施例1で作製したフィルム上に塗工し、連続して50℃の乾燥路を3分、
- 15 150℃の乾燥路を3分通して積層フィルムを形成した。このときの積層フィルムの膜厚は82  $\mu\text{m}$ であったので、光透過層の膜厚を差し引きすると、ハードコート層の膜厚は2.4  $\mu\text{m}$ となる。

上記実施例33～実施例36により作製された各光透過層および積層フィルムについて、ガラス転移温度（ $T_g$ ）、405 nm光透過率、色相（イエローネスインデックス）、膜厚（ $\mu\text{m}$ ）、膜厚精度（ $\mu\text{m}$ ）、表面平滑性（nm）、折り曲げ加工性、離型性（ハリツキ性）、ハードコート層の鉛筆硬度、積層フィルムの耐擦傷性を上記と同様の測定法により評価した。また、相分離状態、反り状態を下記の方法により評価した。結果を表11に示す。

- 25 [相分離状態の観察]

- ポリマAとポリマBとを混合した際の相分離状態は、目視により透明性を観察して評価した。評価方法は、目視観察により透明である場合に相分離が観察されなかったものとしてその評価を○とし、僅かに白濁した場合に相分離が多少観察されたものとしてその評価を△とし、さらに白濁した場合に相分離が観察されたものとしてその評価を×
- 5   し、さらに白濁した場合に相分離が観察されたものとしてその評価を×
- とした。

〔反り状態の観察〕

- 恒温恒湿槽を用いて、温度80℃、湿度85%RHの条件下で100h放置したフィルムの反り状態を観察した。評価方法は、フィルム
- 10   に反りが観察されなかった場合にその評価を○とし、フィルムに反りが観察された場合にその評価を×
- とした。

【表 1 1】.

特性評価			実施例 3 3	実施例 3 4	実施例 3 5	実施例 3 6
光透過層	成分	A ポリマ T g	- 1 2			
		B ポリマ T g	1 1 5			
		ブレンド比率	3 : 7			
	特性	$\Sigma \tan \delta$	2 . 5	2 . 5	2 . 5	2 . 5
		405nm 光透過率 (%)	9 2	9 2	9 2	9 2
		色相 (%)	0 . 5	0 . 5	0 . 6	0 . 5
		折曲げ加工性	○	○	○	○
		反り	○	○	○	○
	形状	膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	7 9 . 6	7 9 . 8	7 9 . 7	7 9 . 6
		膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ )	$\pm 1 . 5$	$\pm 1 . 5$	$\pm 1 . 8$	$\pm 1 . 5$
		表面平滑性 (nm)	1 3	1 8	3 0	1 3
基材層	形状	膜厚 ( $\mu\text{m}$ )	1 2 5	1 2 5	5 0	1 2 5
		膜厚精度 ( $\mu\text{m}$ )	$\pm 0 . 8$	$\pm 0 . 8$	$\pm 0 . 7$	$\pm 0 . 8$
		表面平滑性 (nm)	5	1 0	1 8	5
	離型処理の有無		無し	無し	有り	無し
積層フィルム	離型性	はりつき性 (個/5枚)	2	2	0	2
		はりつき性 (個/ $\text{m}^2$ )	2 . 6 6	2 . 6 6	0 . 0 0	2 . 6 6
	ハードコート層の鉛筆硬度		—	—	—	6 H
	ハードコート層厚み ( $\mu\text{m}$ )		—	—	—	2 . 4
	405nm 光透過率 (%)		—	—	—	9 2 . 8
	複屈折 (nm)					0 . 1 2
	耐擦傷性		—	—	—	1 . 5

表 1 1 に示すように、実施例 3 3 及び実施例 3 4 は、基材層に離型処理を施さず表面平滑性を 1 0 n m 以下とし、実施例 3 5 は、基材層に離型処理を施して表面平滑性を 2 0 n m 以下としたため、はりつきによる剥がし残りがほとんど見られず、離型性が良好であった。さらに、実施例 3 6 のようにハードコート層を光透過層上に形成することにより、積層フィルムの耐擦傷性を向上させることができる。

従って、基材層の表面平滑性を所定の値に規定することで、基材層と光透過層とのはりつきを防止することができ、光透過性やフィルム強度に加え、表面平滑性と離型性が共に良好な光学部品用フィルムを得ることができる。

以下の実施例 3 7 ～実施例 4 0 は、いずれも光透過層及び粘着層を有する 2 層積層構造の光学部品用フィルムに関し、実施例 4 1 は、実施例 3 7 の積層フィルムの光透過層上にさらにハードコート層を形成した 3 層積層フィルムに関するものである。

#### 15 (実施例 3 7)

本実施例では、実施例 3 3 のポリマ A とポリマ B とを 1 : 9 で混合した溶液を使用して下記のとおり光透過層用のフィルムを作製し、該光透過層用のフィルムと接着層用のフィルムを積層して 2 層積層フィルムを作製した。その後これを支持基盤上に貼り付け、サンプルとした

#### 20 < 2 層積層フィルムの作製 >

ポリマ A 及びポリマ B の混合溶液をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、基材上に塗工し、乾燥して光透過層フィルムを作製した。その後、ダブルタックテープ # 5 5 . 1 1 ( 積水化学工業 ( 株 ) ) の粘着層を、上記基材を剥離しつつ光透過層フィルム上

にラミネートし、積層フィルムを作製した。なお、この時点での積層フィルムは、光透過層／粘着層／粘着層側の基材層の３層構造であり、粘着層側の基材層は使用時に剥離されるものである。

上記で作製した積層フィルムのうち、光透過層と粘着層からなる２層積層フィルムの厚さは $110\mu\text{m}$ であり、 $405\text{nm}$ における光透過率は、 $88.4\%$ であった。また、光透過層の単独のフィルムにおける波長 $405\text{nm}$ の光透過率は $92.3\%$ であった。

#### <ポリカーボネート支持基盤の作製>

射出成形機 IS-55EPN（東芝機械（株）製）を使用し、シリ  
ンダー温度 $300^{\circ}\text{C}$ 、金型温度 $100^{\circ}\text{C}$ の条件下で成形し、外形 $86\text{mm}$ 、内径 $15\text{mm}$ 、厚み $1.2\text{mm}$ のサイズである円盤状のポリカーボネートから形成される支持基盤とした。その後、上記方法で作製された３層構造の積層フィルムの基材層を剥離しつつ、光透過層と粘着層からなる２層積層フィルムを円盤状ポリカーボネート基盤上に  
貼り付けた。

#### （実施例 38）

本実施例では、２層積層フィルムの膜厚を変えたものであり、基本的には実施例 37 と同様の手順を用いてサンプルを作製した。作製した２層積層フィルムの膜厚は $50\mu\text{m}$ であり、 $405\text{nm}$ における光透過率は $89.1\%$ であった。また、光透過層のフィルム単独の波長 $405\text{nm}$ における光透過率は $93.2\%$ であった。

#### （実施例 39）

本実施例では、２層積層フィルムの膜厚を変えたものであり、基本的には実施例 37 と同様の手順を用いてサンプルを作製した。作製した２層積層フィルムの膜厚は $150\mu\text{m}$ であり、 $405\text{nm}$ における

光透過率は 88.1%であった。また、光透過層のフィルム単独の波長 405 nmにおける光透過率は 91.3%であった。

(実施例 40)

本実施例では、2層積層フィルムの膜厚を変えたものであり、基本的には実施例 37と同様の手順を用いてサンプルを作製した。作製した2層積層フィルムの膜厚は 200  $\mu$ mであり、405 nmにおける光透過率は 87.9%であった。また、光透過層のフィルム単独の波長 405 nmにおける光透過率は 90.8%であった。

(実施例 41)

10 本実施例では、実施例 37で作製した積層フィルムの光透過層上にさらに下記ハードコート前駆体を塗工積層し、加熱硬化することでハードコート層を形成し、ハードコート層／光透過層／粘着層／粘着層側の基材層からなる4層構造の積層フィルム作製した。その後、この4層構造の積層フィルムの基材層を剥離しつつ、ハードコート層、光  
15 透過層および粘着層からなる3層積層フィルムを支持基盤上に貼り付けサンプルとした。

(ハードコート前駆体)

耐圧 2.3 kg/cm<sup>2</sup>G の 4 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに溶媒としてブタノール（和光純薬（株）製）1200 gを投入し、テトラエトキシシラン（信越化学（株）製）32 g、メチルトリエトキシシラン（信越化学（株）製）187.6 g、ジメチルジエトキシシラン（信越化学（株）製）180.4 gを秤取し、攪拌しながら蒸留水 80 gを添加した。その後、10%水酸化カリウム溶液 0.04 gを添加し、攪拌しながら 60℃に昇温した。同温度を 2 時間保持し、ハードコート前駆体を得た。このときの固形分量は 20%であ  
25

った。

(ハードコート層の形成)

得られたハードコート前駆体の固形分に対してテトラメチルアン  
モニウムハイドロオキシサイドの15%水溶液(和光純薬(株)製)を  
5 3.3重量%添加してハードコート前駆体溶液を調整した。この溶液  
をヒラノテクシード製コンマコータヘッドの塗工機を用い、上記実施  
例1で作製した積層フィルムの、粘着層と反対側の光透過層上に塗工  
し、連続して50℃の乾燥路を3分、150℃の乾燥路を3分通して  
積層フィルムを形成した。このときの積層フィルムの膜厚は98  $\mu\text{m}$   
10 であったので、光透過層の膜厚を差し引きすると、ハードコート層の  
膜厚は3.0  $\mu\text{m}$ となる。

上記実施例37～実施例41により作製された光透過層フィルム、  
2層積層フィルム、3層積層フィルムについて、ガラス転移温度( $T_g$ )、405 nmにおける光透過率、膜厚( $\mu\text{m}$ )、膜厚精度( $\mu\text{m}$ )、  
15 表面平滑性(nm)、ハードコート層の鉛筆硬度、積層フィルムの耐  
擦傷性を上記と同様の方法により評価した。また、光透過層と粘着層  
との屈折率差およびサンプル作製時の作業性を以下に示す測定方法  
を用いて評価した。評価結果を表12に示す。

[光透過層と粘着層との屈折率差]

20 アッベ屈折計を用いて、光透過層と粘着層それぞれ単独で測定した。  
測定装置として、アタゴ(株)製アッベ屈折計を使用した。

[サンプル作製時の作業性]

光透過層フィルム、粘着層及び円盤状のポリカーボネート基盤を張  
り合わせて支持基盤サンプルを作製する際に、光透過層及び粘着層を  
25 備えた2層積層フィルムとポリカーボネート支持基盤とを張り合わ

- 126 -

せる工程のみの作業である場合に、サンプル作製時の作業性を○と評価した。また、円盤状のポリカーボネート支持基盤上に粘着層を形成する工程の後に、光透過層フィルムを張り合わせる工程が必要である場合に、サンプル作製時の作業性を×と評価した。



【表12】

		実施例 3 7	実施例 3 8	実施例 3 9	実施例 4 0	実施例 4 1	
2層積層 フィルム	形状	膜厚 (μm)	110	50	150	200	110
		膜厚精度 (μm)	±1. 5	±1. 2	±1. 6	±1. 9	±1. 5
		表面平滑性 (nm)	14	12	15	17	14
		405nm光透過率 (%)	88. 4	89. 1	88. 1	87. 9	88. 4
	特性	屈折率差		0. 04	0. 04	0. 04	0. 04
光透過層	成分	AポリマTg (°C)	-12				
		BポリマTg (°C)	115				
		ブレンド比率 (A : B)	1 : 9				
		Σtanδ	2. 1	2. 1	2. 1	2. 1	2. 1
	特性	405nm光透過率 (%)	92. 3	93. 2	91. 3	90. 8	92. 3
形状	膜厚 (μm)	95	35	135	185	95	
	膜厚精度 (μm)	±1. 3	±1. 1	±1. 4	±1. 7	±1. 3	
粘着層	形状	膜厚 (μm)	15				
		膜厚精度 (μm)	±1. 0				
3層積層 フィルム	形状	ハードコート層の鉛筆硬度	-	-	-	-	6H
		ハードコート層厚み (μm)	-	-	-	-	3. 0
		405nm光透過率 (%)	-	-	-	-	93. 2
		複屈折 (nm)	-	-	-	-	0. 12
		耐擦傷性	-	-	-	-	1. 5
作業性		○	○	○	○	○	

表 1 2 に示すように、実施例 3 7 乃至実施例 4 0 の 2 層積層フィルムの膜厚は、いずれも 3 0 ~ 3 0 0  $\mu$  m の範囲内であり、膜厚精度及び光透過率も本発明の範囲内となっており、作業性も良好であった。また、ハードコート層を形成した実施例 4 0 の 3 層積層フィルムは耐  
5 擦傷性も良好であった。

以上に実施例により、本発明の光学部品用フィルムを使用して高密度 DVD を製造することにより、短波長のレーザー光を照射した場合においても、光透過率が高く、低複屈折性であることから信号情報を高精度に記録及び再生することができる。また、光学部品用フィルム  
10 の可撓性が良好で強靱であることから、取り扱いや加工が容易となり、製造工程の許容幅と製品設計の許容幅が拡大する。さらに、長期に亘って高密度 DVD を使用した場合にも反りの発生を低減することができるため、信号情報の記録及び再生のエラーを低減することができる。その結果、映像情報や動画情報等の発展に伴い光ディスク等に要  
15 求される記録容量の大容量化を実現することができる。

更に、適切な硬度と膜厚を有するハードコート層が表面に形成されたフィルムを使用して高密度 DVD を製造した場合には、実使用時の表面耐擦傷性に優れるため、傷が付きにくく信号精度の悪化による記録容量の低下を抑制することができる。

20 また、本発明の光学部品用フィルムは、折り曲げ加工性に優れるため、表面平滑性を維持しつつフィルムをロール形状に巻き取りフィルム巻層体に形成することが可能であり、さらには使用時の離型性にも優れるため、作業性の効率向上を図ることができる。

なお、本実施形態において、本発明の光学部品用積層フィルムの具  
25 体的な用途として大容量化した DVD を例として挙げたが、光学部品

はこれに限定されるものではなく、DVD用の他に、液晶タッチパネル用基材フィルム、フレキシブルディスプレイ用基材フィルム、液晶パネル用位相差フィルム、電子ペーパー等の光学部品として適用することができる。

- 5 前述したところが、この発明の好ましい実施態様であること、多くの変更及び修正をこの発明の精神と範囲とにそむくことなく実行できることは当業者によって了承されよう。

## 請 求 の 範 囲

1. 周波数 10 Hz、昇温速度 3℃/min、測定モードを引張りとして測定した動的粘弾性測定における損失弾性率と貯蔵弾性率の比率の 30℃から 80℃までの積算値が 2 以上であり、熱可塑性樹脂から主として成る光透過層を有することを特徴とする光学部品用フィルム。  
5
2. 周波数 10 Hz、昇温速度 3℃/min、測定モードを引張りとして測定した動的粘弾性測定における損失弾性率と貯蔵弾性率の比率の 30℃から 80℃までの積算値が 2 以上であり、ビニル系重合体から主として成る光透過層を有することを特徴とする光学部品用フィルム。  
10
3. 前記ビニル系重合体は、分子内に少なくとも 1 種のプロトン供与性原子団を含むビニル系重合体 A と、分子内に少なくとも 1 種のプロトン受容性原子団を含むビニル系重合体 B とを含み、前記プロトン供与性原子団とプロトン受容性原子団との間に分子間水素結合による擬似的な架橋が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光学部品用フィルム。  
15  
20
4. 前記ビニル系重合体 A は、分子内にカルボキシル基、水酸基又はフェノール性水酸基の中から選択される 1 種以上の官能基を有するビニル系単量体を含む単量体混合物を重合させて得られた重合体であり、前記ビニル系重合体 B は、分子内に窒素原子を有  
25

5 するビニル系単量体を含む単量体混合物を重合させて得られた重合体であり、かつ、前記ビニル系重合体A及び前記ビニル系重合体Bのいずれか一方のガラス転移温度が25℃以上であり、他方のガラス転移温度が25℃未満であることを特徴とする請求項3に記載の光学部品用フィルム。

5. 前記熱可塑性樹脂又は前記ビニル系重合体は、アクリル系樹脂であることを特徴とする請求項1または2に記載の光学部品用フィルム。

10

6. 前記熱可塑性樹脂又は前記ビニル系重合体中に、フェノール系酸化防止剤、ホスファイト系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤及び光安定剤の中から選択される少なくとも1種以上の化合物が含有されることを特徴とする請求項1または2に記載の光学部品用フィルム。

15

7. 波長405nmにおける光透過率が、87%以上であることを特徴とする請求項1または2に記載の光学部品用フィルム。

20 8. 前記光透過層の膜厚が15～250μmであり、膜厚精度が±2.0μm以内であることを特徴とする請求項1または2に記載の光学部品用フィルム。

25 9. 前記光透過層の複屈折が20nm以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の光学部品用フィルム。

1 0. 前記光透過層上に鉛筆硬度が 3 H 以上であるハードコート層が形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学部品用フィルム。

5

1 1. 前記ハードコート層の膜厚が 0. 5 ～ 8  $\mu\text{m}$  であり、膜厚精度が  $\pm 1. 0 \mu\text{m}$  以内であることを特徴とする請求項 1 0 に記載の光学部品用フィルム。

10 1 2. 前記ハードコート層が、架橋構造体であることを特徴とする請求項 1 0 に記載の光学部品用フィルム。

15 1 3. 前記架橋構造体が、シリコーン系架橋構造体またはアクリル系架橋構造体であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の光学部品用フィルム。

1 4. 前記ハードコート層が、シリコーン系熱可塑性樹脂を 0. 2 ～ 1 0. 0 重量%含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の光学部品用フィルム。

20

1 5. 前記光透過層上に積層され、使用時には剥離除去される基材層を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学部品用フィルム。

25 1 6. 前記基材層は、前記光透過層と接する塗工面が離型処理され、

その表面平滑性が 20 nm 以下であること特徴とする請求項 15 に記載の光学部品用フィルム。

17. 前記光透過層がシリコン樹脂を含有することを特徴とする請求項 15 に記載の光学部品用フィルム。

18. 前記光透過層の熱可塑性樹脂又は前記ビニル系重合体は、ゲル浸透クロマトグラフィにより測定された標準ポリスチレン換算の分子量が 1 万以下である低分子ポリマの占める量がポリマ全体に対して 10 重量%以下であることを特徴とする請求項 15 に記載の光学部品用フィルム。

19. 前記光透過層の熱可塑性樹脂又は前記ビニル系重合体は、相反する特性を有すると共にガラス転移温度がそれぞれ異なるビニル系重合体 A とビニル系重合体 B とを少なくとも混合したビニル系重合体であり、当該ビニル系重合体 A 及び当該ビニル系重合体 B のうち、ガラス転移温度が 25℃以上である、いずれか一方の重合体の標準ポリスチレン換算した重量平均分子量が 70,000 以上であることを特徴とする請求項 15 に記載の光学部品用フィルム。

20. 前記基材層は、本質的にポリエステル樹脂から成ることを特徴とする請求項 15 に記載の光学部品用フィルム。

21. 25℃、離型速度 100 mm/秒の条件下において、前記基材

層から前記光透過層を剥離した際のはりつきによるはがし残りが  $1\text{ m}^2$  当たり 3 ヶ所以下であることを特徴とする請求項 15 に記載の光学部品用フィルム。

- 5     22. 前記光透過層の  $25^\circ\text{C}$  における PET に対する静摩擦係数が 0.42 以下であることを特徴とする請求項 15 に記載の光学部品用フィルム。

- 10     23. 前記光透過層上に、接着層が形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学部品用フィルム。

24. 前記光透過層および前記接着層の 2 層の膜厚が  $30 \sim 300\text{ }\mu\text{m}$  であり、膜厚精度が  $\pm 2.0\text{ }\mu\text{m}$  以内であることを特徴とする請求項 23 に記載の光学部品用フィルム。

15

25. 前記光透過層が、光ディスクの光透過層用であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学部品用フィルム。

- 20     26. 請求項 1 乃至 25 のいずれか 1 項に記載の光学部品用フィルムをロール形状に巻き取り形成されたことを特徴とするフィルム巻層体。

27. 請求項 1 乃至 25 のいずれか 1 項に記載の光学部品用フィルムを光透過層として適用したことを特徴とする光学部品。

25



28. 前記光透過層は、接着層を介して貼り付けられ、該光透過層と接着層との屈折率差が0.1以下であることを特徴とする請求項27に記載の光学部品。

5 29. 光ディスクであることを特徴とする請求項27に記載の光学部品。

30. 前記光ディスクが高密度DVDであり、その記録容量が20GB以上であることを特徴とする請求項29に記載の光学部品。

10

31. 支持基盤の少なくとも一方の面に記録層、接着層及び光透過層が順次積層された光ディスクであって、前記光透過層の30℃～80℃の一軸方向における熱膨張量に対する、前記支持基盤の30℃～80℃の一軸方向における熱膨張量である熱膨張比が0.75～1.25の範囲内であり、かつ、当該光透過層は熱可塑性樹脂から主として成ることを特徴とする光ディスク。

15

32. 前記光透過層の複屈折が20nm以下であり、厚さが15μm～250μmであることを特徴とする請求項31に記載の光ディスク。

20

33. 前記光透過層の波長405nmにおける光透過率が、87%以上であることを特徴とする請求項31に記載の光ディスク。

25 34. 前記熱可塑性樹脂は、ビニル系重合体であることを特徴とする

請求項 3 1 に記載の光ディスク。

- 3 5. 前記ビニル系重合体は、分子内に少なくとも 1 種のプロトン供与性原子団を含むビニル系重合体 A と、分子内に少なくとも 1 種の  
5 プロトン受容性原子団を含むビニル系重合体 B とを含み、前記プロトン供与性原子団とプロトン受容性原子団との間に分子間水素結合による擬似的な架橋が形成されていることを特徴とする請求項 3 4 に記載の光ディスク。
- 10 3 6. 前記ビニル系重合体 A は、分子内にカルボキシル基、水酸基又はフェノール性水酸基の中から選択される 1 種以上の官能基を有するビニル系単量体を含む単量体混合物を重合させて得られた重合体であり、前記ビニル系重合体 B は、分子内に窒素原子を  
15 有するビニル系単量体を含む単量体混合物を重合させて得られた重合体であり、かつ、前記ビニル系重合体 A 及び前記ビニル系重合体 B のいずれか一方のガラス転移温度が 2 5 °C 以上であり、他方のガラス転移温度が 2 5 °C 未満であることを特徴とする請求項 3 5 に記載の光ディスク。
- 20 3 7. 前記ビニル系重合体は、アクリル樹脂であることを特徴とする請求項 3 4 に記載の光ディスク。
- 3 8. 前記熱可塑性樹脂中に、フェノール系酸化防止剤、ホスファイト系酸化防止剤、チオエーテル系酸化防止剤及び光安定剤の中から  
25 ら選択される少なくとも 1 種以上の化合物が含有されることを

特徴とする請求項 3 1 に記載の光ディスク。

3 9. 前記光透過層と前記接着層との屈折率差が 0. 1 以下であることを特徴とする請求項 3 1 に記載の光ディスク。

5

4 0. 前記支持基盤は、主としてポリカーボネートから成ることを特徴とする請求項 3 1 に記載の光ディスク。

4 1. 前記支持基盤の厚さは、0. 4 mm～1. 2 mmであることを特徴とする請求項 3 1 に記載の光ディスク。

10

4 2. 前記光透過層上にさらに鉛筆硬度が 3 H以上であるハードコート層が形成されていることを特徴とする請求項 3 1 に記載の光ディスク。

15

4 3. 記録容量が 2 0 G B以上の高密度 D V Dであることを特徴とする請求項 3 1 に記載の光ディスク。

1/4

FIG. 1

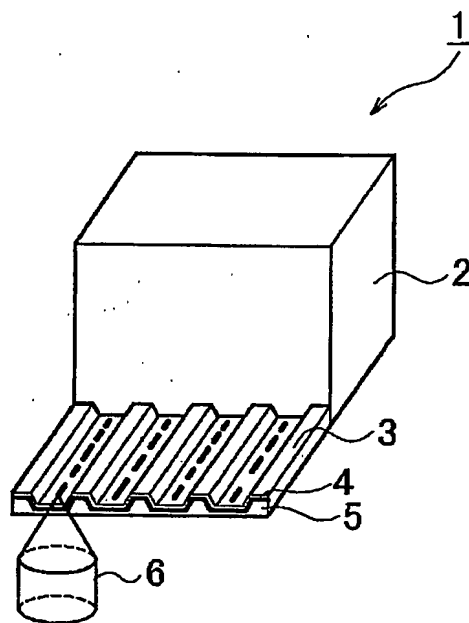
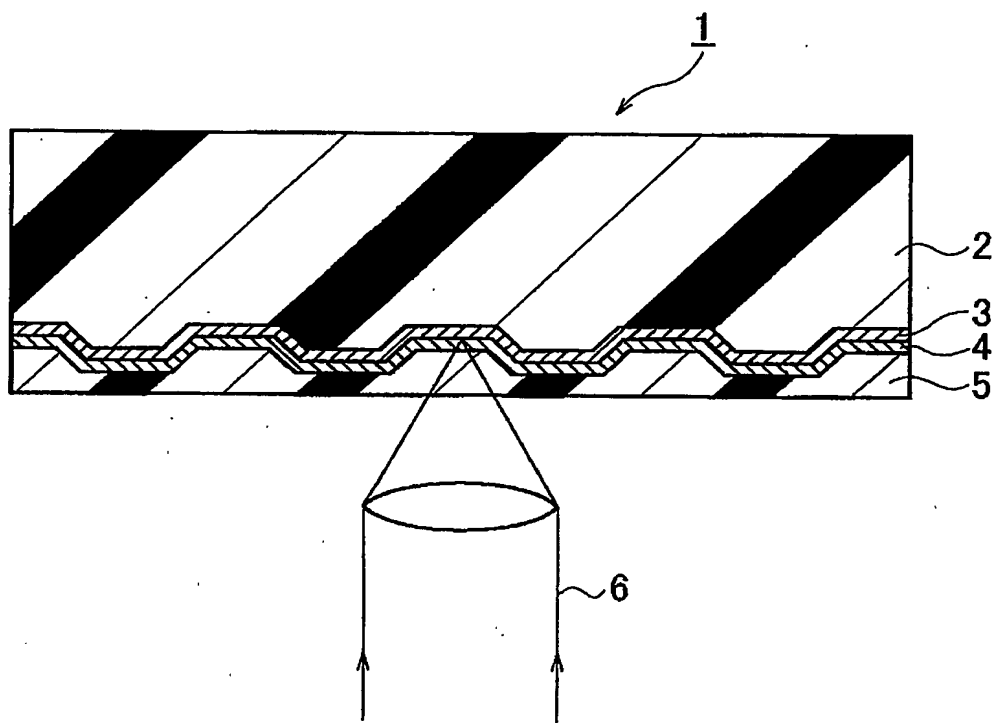


FIG. 2



3/4

FIG. 3

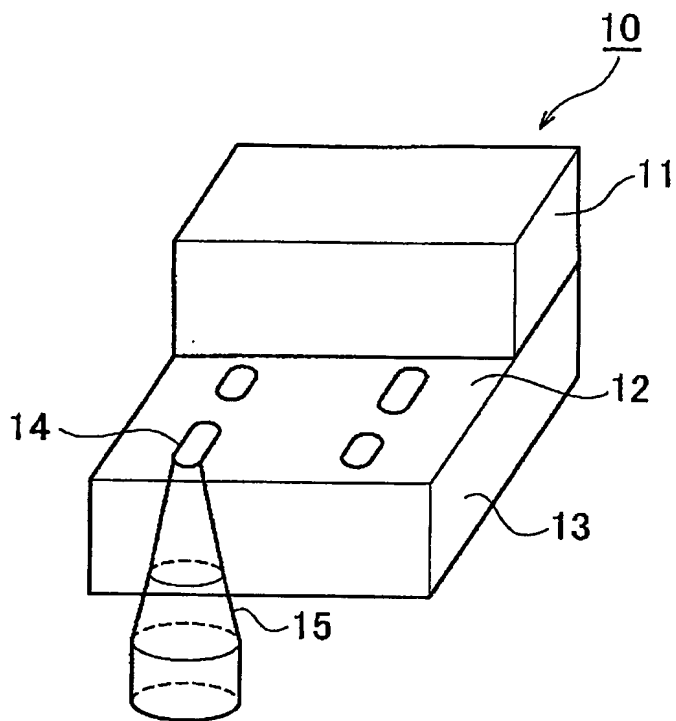
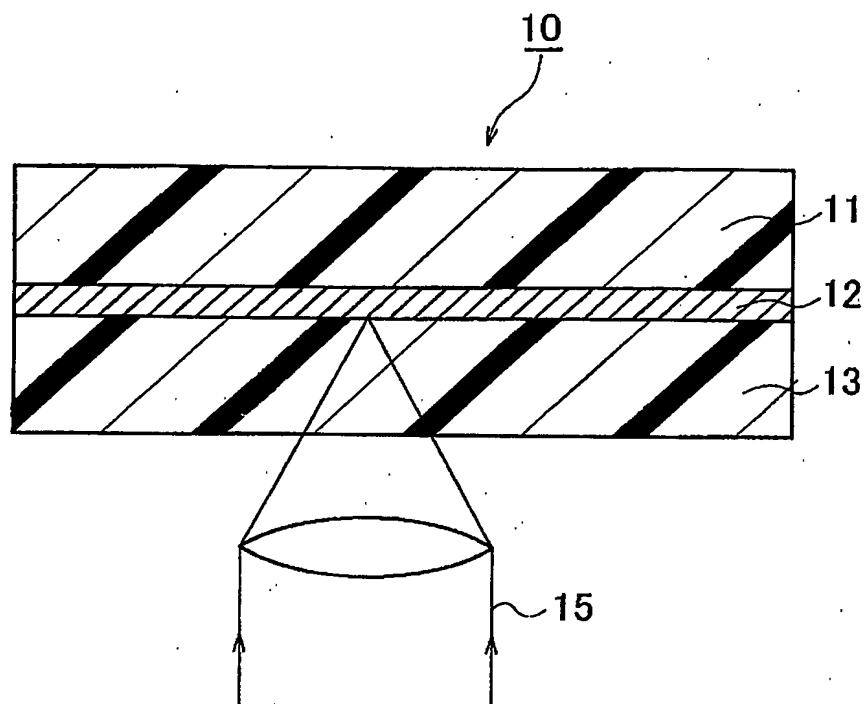


FIG. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/15613

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C08J5/18, G11B7/24, B32B27/30 // C08L101:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C08J5/18, G11B7/24, B32B27/30, C08L101/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1006395 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.), 07 June, 2000 (07.06.00), Claims; pages 5 to 6, Par. Nos. [0021] to [0022]; pages 26, 28, Figs. 5, 7 & JP 2000-171804 A Page 6, Par. No. [0023]; pages 18, 20, Figs. 5, 7 & KR 2000047887 A & US 6299949 B1	2, 5, 6, 8, 27
X	JP 2002-012624 A (JSR Corp.), 15 January, 2002 (15.01.02), Claims; pages 5 to 6, Par. Nos. [0042] to [0045], [0047]; page 7, Par. No. [0055]; page 8, Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 6, 25, 27, 29, 30

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
21 January, 2004 (21.01.04)

Date of mailing of the international search report  
03 February, 2004 (03.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15613

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1187118 A2 (SONY CORP.), 13 March, 2002 (13.03.02),	31-34, 37, 39-41, 43
Y	Claims; pages 4 to 5, Par. Nos. [0046] to [0059]; page 6, Par. No. [0069] & JP 2002-074749 A Pages 4 to 5, Par. Nos. [0027] to [0034]; page 6, Par. No. [0040] & US 2002/0075795 A1 & CN 1341927 A & KR 2002018089 A & TW 501130 A	1-30, 35, 36, 38, 42
X	JP 2002-230854 A (SONY CORP.), 16 August, 2002 (16.08.02),	31-34, 37, 39-41, 43
Y	Claims; page 9, Par. No. [0053]; pages 9 to 10, Par. Nos. [0058] to [0060] (Family: none)	1-30, 35, 36, 38, 42
Y	JP 2000-067468 A (Teijin Ltd.), 03 March, 2000 (03.03.00), Claims; page 3, Par. Nos. [0012] to [0013] (Family: none)	1-30, 35, 36, 38, 42
Y	JP 2001-243659 A (Teijin Ltd.), 07 September, 2001 (07.09.01), Claims; page 5, Par. Nos. [0050] to [0057] (Family: none)	1-30, 35, 36, 38, 42
Y	JP 2000-273319 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 03 October, 2000 (03.10.00), Claims; page 29, Par. No. [0119]; page 30, Par. No. [0137] (Family: none)	3-6, 19, 35-38
Y	JP 2002-038036 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 06 February, 2002 (06.02.02), Claims; page 6, Par. Nos. [0036], [0041], [0045] (Family: none)	3-6, 19, 35-38
A	WO 01/82298 A1 (TEIJIN LTD.), 01 November, 2001 (01.11.01), Claims; page 8, line 13 to page 9, line 16 & EP 1291858 A1 Page 5, Par. Nos. [0033] to [0037] & JP 2001-579300 A & AU 200150649 A & US 2003/0170564 A1	1-30
P,X	JP 2003-084101 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 19 March, 2003 (19.03.03), Claims; pages 3 to 4, Par. No. [0011]; page 9, Figs. 5 to 10 (Family: none)	2, 5, 27
P,X	JP 2003-147148 A (Nihon University), 21 May, 2003 (21.05.03), Claims; page 4; Fig. 1 (Family: none)	2, 5, 27

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C08J5/18 G11B7/24 B32B27/30 // C08L101:00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> C08J5/18 G11B7/24 B32B27/30 C08L101/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP 1006395 A1 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 2000. 06. 07, 特許請求の範囲, 第5-6頁 [0021] - [0022], 第26, 28頁図5, 7 & JP 2000-171804 A, 第6頁 [0023], 第18, 20頁図5, 7 & KR 2000047887 A & US 6299949 B1	2, 5, 6, 8, 27
X	JP 2002-012624 A (ジェイエスアール株式会社) 2002. 01. 15, 特許請求の範囲, 第5-6頁 [0042] - [0045], [0047], 第7頁 [0055], 第8頁図1 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 25, 27, 29, 30

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 01. 2004

国際調査報告の発送日

03. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

天野 宏樹

4 J

9272

電話番号 03-3581-1101 内線 3456

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP 1187118 A2 (SONY CORPORATION) 2002. 03. 13, 特許請求の範囲, 第4-5頁 [0046]	31-34, 37, 39-41, 43
Y	- [0059], 第6頁 [0069] & JP 2002-074749 A, 第4-5頁 [0027] - [0034], 第6頁 [0040] & US 2002/0075795 A1 & CN 1341927 A & KR 2002018089 A & TW 501130 A	1-30, 35, 36, 38, 42
X	JP 2002-230854 A (ソニー株式会社) 2002. 08. 16, 特許請求の範囲, 第9頁 [0053], 第9-10頁	31-34, 37, 39-41, 43
Y	[0058] - [0060] (ファミリーなし)	1-30, 35, 36, 38, 42
Y	JP 2000-067468 A (帝人株式会社) 2000. 03. 03, 特許請求の範囲, 第3頁 [0012] - [0013] (ファミリーなし)	1-30, 35, 36, 38, 42
Y	JP 2001-243659 A (帝人株式会社) 2001. 09. 07, 特許請求の範囲, 第5頁 [0050] - [0057] (ファミリーなし)	1-30, 35, 36, 38, 42
Y	JP 2000-273319 A (日立化成工業株式会社) 2000. 10. 03, 特許請求の範囲, 第29頁 [0119], 第30頁 [0137] (ファミリーなし)	3-6, 19, 35-38
Y	JP 2002-038036 A (日立化成工業株式会社) 2002. 02. 06, 特許請求の範囲, 第6頁 [0036], [0041], [0045] (ファミリーなし)	3-6, 19, 35-38
A	WO 01/82298 A1 (TEIJIN LIMITED) 2001. 11. 01, 特許請求の範囲, 第8頁第13行-第9頁第16行 & EP 1291858 A1, 第5頁 [0033] - [0037] & JP 2001-579300 A & AU 200150649 A & US 2003/0170564 A1	1-30
PX	JP 2003-084101 A (大日本印刷株式会社) 2003. 03. 19, 特許請求の範囲, 第3-4頁 [0011], 第9頁図5-10 (ファミリーなし)	2, 5, 27
PX	JP 2003-147148 A (学校法人日本大学) 2003. 05. 21, 特許請求の範囲, 第4頁図1 (ファミリーなし)	2, 5, 27